मेरी दस उंगलियां पुस्तक बहुत सारे रोचक खिलौनों और विज्ञान के प्रयोगों की प्रस्तुति है। एकदम सस्ते सामान से बेहद आकर्षक और आसान खिलौनों को बनाने की विधि के साथ साथ बेकार पड़ी वस्तुओं के इस्तेमाल से विज्ञान के अनेक दिलचस्प प्रयोग करने की संभावनाओं का संकेत यहां मौजूद है। बच्चे यदि विज्ञान के प्रयोगों को स्वयं अपने हाथ से करते हैं, तो विज्ञान जैसा जटिल विषय भी उनके लिए एकदम आसान और रोचक हो जाता है। इसके लिए आवश्यक नहीं कि प्रयोगशाला में जाकर महंगे उपकरणों से ही विज्ञान के प्रयोग किए जाएं। इस पुस्तक के माध्यम से बच्चे खेल-खेल में अपने परिवेश से जुड़ी अनेक बातों की जानकारी पा सकते हैं। यह पुस्तक बच्चों में अपने हाथों से कुछ कर पाने की खुशी और आत्मविश्वास पैदा करती है।

अरविन्द गुप्ता स्वयं इस विषय में पारंगत हैं। ये सुप्रसिद्ध शिक्षाविद हैं और गतिविधियों के माध्यम से बच्चों में सृजनक्षमता बढ़ाने के पक्षधर हैं।

रु. 80.00

नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया

मेरी दस उंगलियां

विज्ञान के विचार और गतिविधियां

अरविन्द गुप्ता

नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया

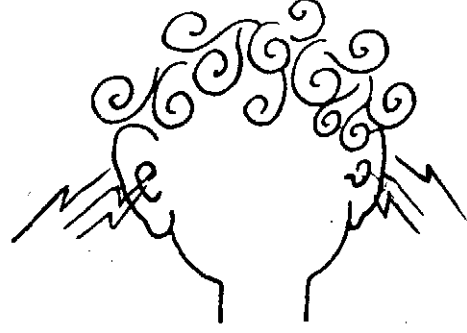
विषय-सूची

विषय-सूची

यह पुस्तक समर्पित है

गुरुजी श्री विष्णु चिंचालकर को

जिन्होंने छोटी-छोटी चीजों में हमें सुंदरता का बोध कराया

मैं जब सुनता हूं
तो भूल जाता हूं

मैं जब देखता हूं
तो याद रहता है

मैं जब खुद करता हूं
तो मुझे समझ में आता है

• विज्ञान के विचार और गतिविधियां •

बच्चे कर के ही सीखते हैं। अपने खाली क्षणों में बच्चे हमेशा ही कुछ न कुछ ठोका-पीटी करते रहते हैं। खेल के दौरान ही बच्चे विज्ञान के बारे में बहुत-सी महत्वपूर्ण बातें सीखते हैं। अलग-अलग चीजों को छूकर उन्हें विभिन्न पदार्थों का अनुभव मिलता है। किसी भी रोचक खिलौने को बनाने में उन्हें काटने, मोड़ने, जोड़ने आदि क्रियाओं को करना पड़ता है। इस दौरान वह नई कुशलताएं सीखते हैं और अलग-अलग चीजों के गुणधर्मों से भी परिचित होते हैं।

बच्चे बहुत-सी बातें बिना बताए ही सीख जाते हैं। वह चीजों को बनाना और उनके साथ खेलना भी खुद ही सीख जाते हैं। छोटी-छोटी बातें बच्चों के लिए बहुत मायने रखती हैं। सरल-सरल सी चीजें उन्हें आकर्षित करती हैं—जैसे दीवार पर चढ़ती चींटी, या पत्ती के नीचे नसों का जाल। बच्चों के लिए तो बिल्कुल साधारण वस्तुएं भी ढेरों खुशियां लाती हैं। बच्चे हमेशा ही पुराने डिब्बे, फेंके हुए पेन, ढक्कन और तमाम अचरा-कचरा इकट्ठा करके उनसे कल्पनाशील खेलने की चीजें बनाते रहते हैं। वे गत्ते के डिब्बों से घर और किले बनाते हैं और डिब्बों को एक कतार में सजाकर रेलगाड़ी बनाते हैं। वह पुराने टूथपेस्ट की ट्यूबों को काटकर उनसे कमाल के गुड्डे-गुड़िए बनाते हैं। इन कठपुतलियों को बैठाया, लिटाया या कुदाया जा सकता है।

इस पुस्तक में मैंने दुनिया-जहां के बहुत सारे रोचक खिलौनों और विज्ञान के प्रयोगों को संजोया है। इसमें एकदम सस्ते सामान से बेहद आकर्षक खिलौनों को बनाने की विधि समझाई गई है। फेंकी हुई चीजों और आधुनिक कचरे को दुबारा इस्तेमाल कर विज्ञान के अनेक दिलचस्प प्रयोग करने की संभावनाएं दिखाई गई हैं।

इस पुस्तक में खिलौनों और विज्ञान के प्रयोगों के अलावा और भी कुछ है। कम साधनों से भी हम बहुत कुछ कर सकते हैं। इसमें उपभोक्तावादी समाज के आधुनिक कचरे को बच्चों के लिए प्यारे खिलौनों में बदलने का एक प्रयास किया गया है। इस पुस्तक में उन खिलौनों को संकलित किया गया है जिन्हें दुनिया के गरीब से गरीब बच्चे भी बना सकें और उनसे खेल सकें। क्योंकि जब इस संसार के सारे बच्चे खुश होंगे, तभी दुनिया में शांति होगी।

• शांति के पक्षी •

अमरीका ने दूसरे महायुद्ध के दौरान पहला एटम बम जापान में हिरोशिमा पर गिराया था। सादाको उस समय केवल दो साल की थी। वह क्योंकि हिरोशिमा से एक मील दूर थी, इसलिए उसे कुछ नहीं हुआ। परंतु इस विभीषिका में करीब दो लाख लोग मरे। हिरोशिमा के पुनर्निमाण के बाद सादाको स्कूल जाने लगी। वह अब ग्यारह साल की हो गई थी।

एक दिन जब वह स्कूल की रेस के लिए दौड़ रही थी तो उसका सिर चक्कर खाने लगा और वह गिर गई। उसे तुरंत अस्पताल ले जाया गया। वहां डाक्टरों ने उसकी बीमारी को ल्यूकोमिया—यानी खून का कैंसर बताया। एटम बम की यह बीमारी न जाने पहले ही कितने लोगों को मौत का शिकार बना चुकी थी।

सादाको को अस्पताल में दाखिल कराया गया। उसके दिल में डर था, क्योंकि उसने कितने ही लोगों को इस बीमारी से मरते देखा था। उसके दिल में जीवन की उमंग थी। वह मरना नहीं चाहती थी।

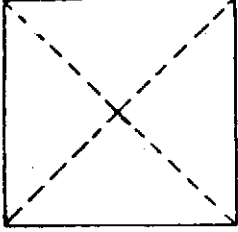
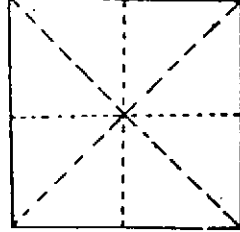
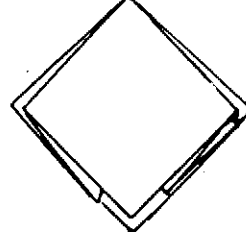
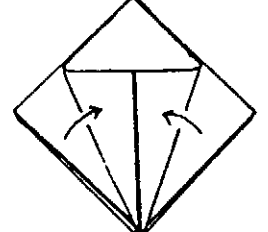
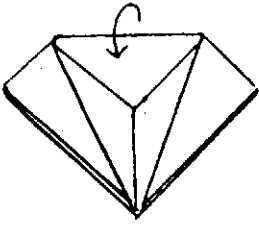
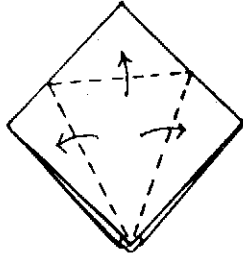
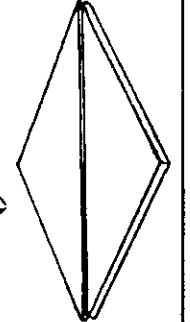
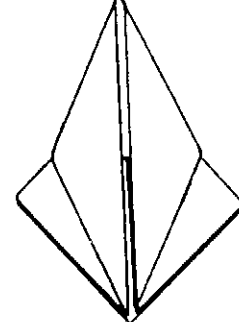
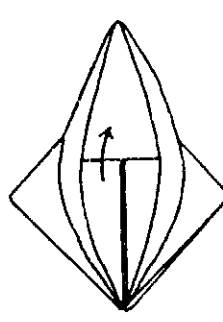
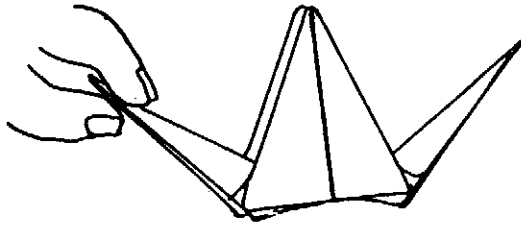
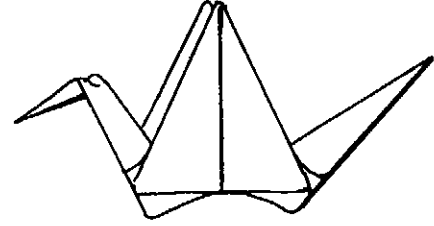
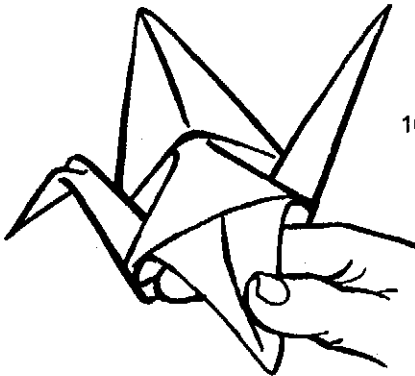
एक दिन उसकी सबसे अच्छी दोस्त चुजूको उससे मिलने के लिए आई। वह अपने साथ सफेद कागज के कुछ चौकोर टुकड़े लाई थी। चुजूको ने कागज के एक वर्ग को मोड़कर एक सुंदर-सा सारस पक्षी बनाया। उसने सादाको को बताया कि सारस पक्षी हजार साल से भी अधिक जीते हैं और उन्हें जापान में पवित्र माना जाता है। अगर कोई बीमार इंसान एक हजार कागज के पक्षियों को मोड़ता है तो भगवान उसकी मिन्नत मान लेते हैं और उसकी बीमारी ठीक हो जाती है। अब हर रोज सादाको कागज की चिड़िएं बनाने लगी। परंतु बीमारी ने उसे बहुत कमजोर बना दिया था। किसी दिन वह बीस चिड़िएं बना लेती परंतु किसी दिन वह केवल तीन ही बना पाती। सादाको को मालूम था कि वह ठीक नहीं होगी। फिर भी उसने हजार पक्षियों को मोड़ने का निश्चय किया था।

चित्र : शुद्धसत्व बसु

एक दिन वह केवल एक ही पक्षी मोड़ पाई। परंतु वह पक्षी मोड़ने का प्रयास तब तक करती रही जब तक वह पूरी तरह लाचार नहीं हो गई। उसने कुल मिला कर 644 कागज के पक्षियों को मोड़ा। 25 अक्तूबर 1955 को सादाको ससाकी का देहांत हो गया। उसके मित्रों ने बकाया 356 पक्षी मोड़े। सादाको के दोस्त उसकी बहादुरी और उम्मीद की इज्जत करते थे। सादाको की मौत से उन्हें बेहद गहरा सदमा पहुंचा। उन्होंने पैसे इकट्ठे किए और सादाको की याद में शांति और प्रेम का एक पुतला बनाया। यह स्मारक हिरोशिमा के मध्य में शांति पार्क में स्थित है। यह वही स्थान है जहां एटम बम गिरा था। इस पुतले में सादाको को जन्नत के पहाड़ पर खड़ा दिखाया गया है। उसके दोनों हाथ ऊपर को उठे हैं और वह उनमें शांति के पक्षी को पकड़े है। हरेक साल, शांति दिवस पर, बच्चे सादाको के स्मारक के नीचे एक हजार पक्षियों की मालाओं को बनाकर लटकाते हैं। उनके अरमां स्मारक के नीचे इन शब्दों में अंकित हैं—

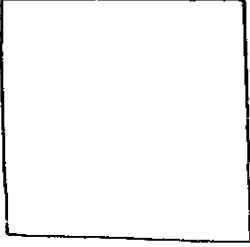
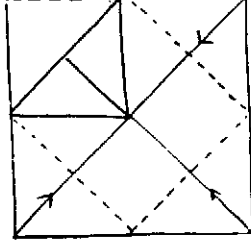
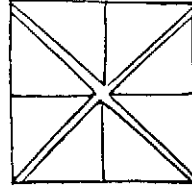
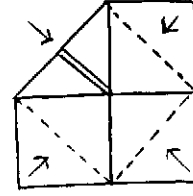
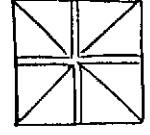
यही हमारे आंसू हैं
यही हमारी प्रार्थना है
दुनिया में शांति हो।

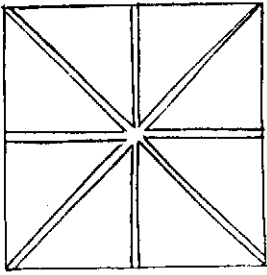
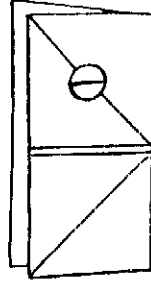
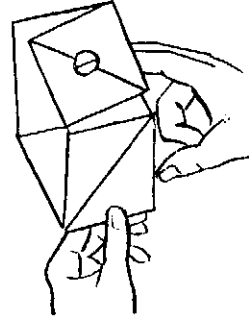
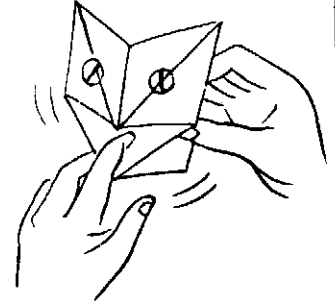
• पंख फड़फड़ाती चिड़िया •

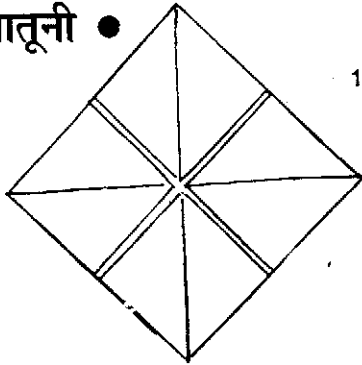
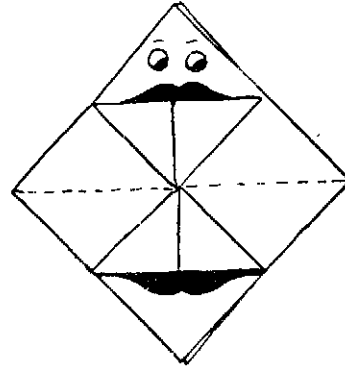
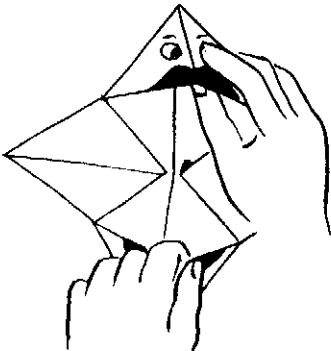
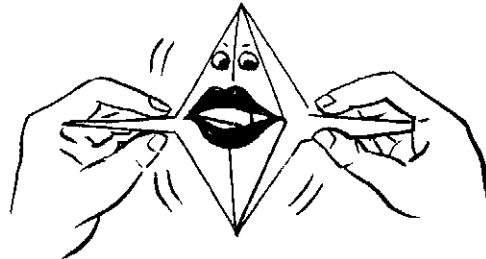
यही वह चिड़िया है, जिसे सादाको ने बनाया था। इस पंख फड़फड़ाती चिड़िया को जापान में बच्चे पिछले 300 सालों से बनाते आ रहे हैं। इसे बनाने के लिए किसी कैंची अथवा गोंद की जरूरत नहीं पड़ती है। इसके लिए केवल एक कागज के वर्ग की आवश्यकता पड़ती है।

1. एक वर्गाकार कागज लें। उसमें एक कट्टम-काट मोड़ें। अब कागज को पलटें। आपको एक पहाड़ी जैसी दिखाई देगी।

2. इस उल्टी ओर एक धन (जोड़) का चिह्न मोड़ें।

3. इसे एक कली जैसे मोड़कर चौथाई आकार का वर्ग बनाएं।

4. अब बाईं और दाईं ऊपरी तहों को मध्य खड़ी रेखा तक मोड़ें।

5. ऊपर के त्रिकोण को नीचे की ओर एक सांप के सिर जैसा मोड़ें।

6. अब ऊपर वाली एक तह को त्रिकोण के आधार तक उठा कर एक-एक बर्फी बनाएं।

7. दूसरी ओर भी इसी प्रकार का एक बर्फी-नुमा आकार बनाएं।

8. अब दोनों कटे हुए हिस्सों को पक्षी के पंखों के बीच में उठाएं।

9. गर्दन वाले भाग में चिड़िया की चोंच मोड़ें।

10. अब दोनों पंखों को हल्के से नीचे की ओर झुकाएं।

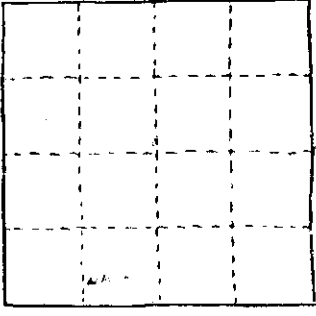
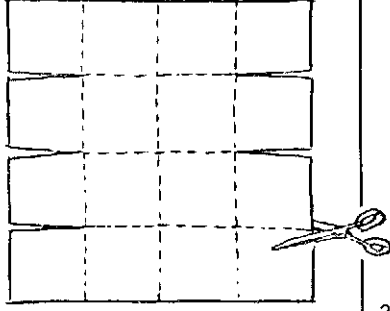
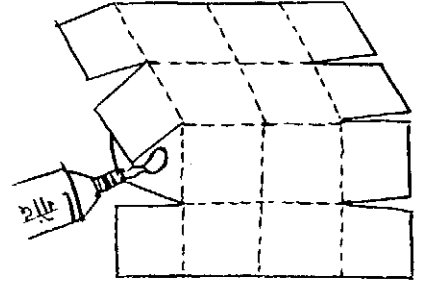
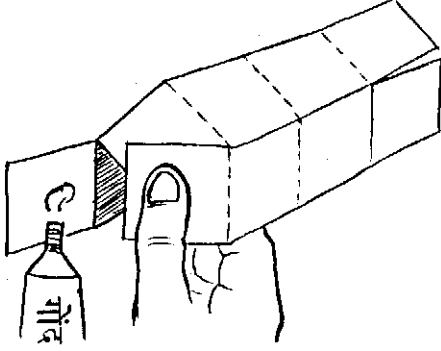
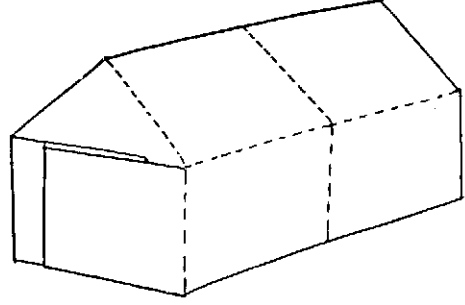
11. चिड़िया की गर्दन को बाएं हाथ से पकड़ें और दाएं हाथ से पूंछ को आगे-पीछे करें। चिड़िया अपने पंख फड़फड़ाएगी।

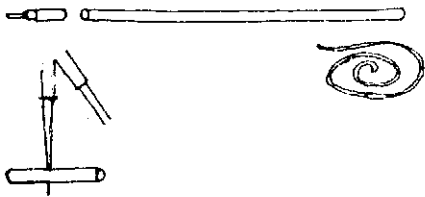
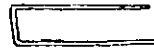
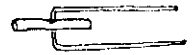
• कागज की कठपुतलियां •

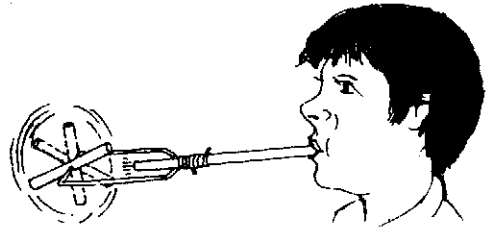
बहुत से बच्चे कागज का दिन-रात बनाते हैं। उसको थोड़ा और मोड़ने से ही यह दो कठपुतलियां बनती हैं।

1. एक 20 सेंमी भुजा वाले चौकोन कागज का केंद्र निकालें।

2. चारों कोनों को केंद्र तक मोड़ें।

3. इस तरह एक बड़ा लिफाफा बनेगा।

4. बड़े लिफाफे को उल्टा करें और एक छोटा लिफाफा बनाएं।

5. छोटे लिफाफे को पलटें। इससे दो कठपुतलियां बनेंगी।

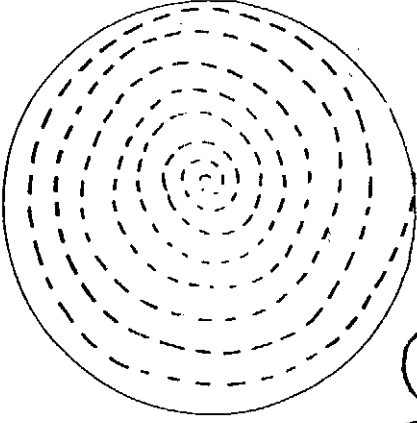
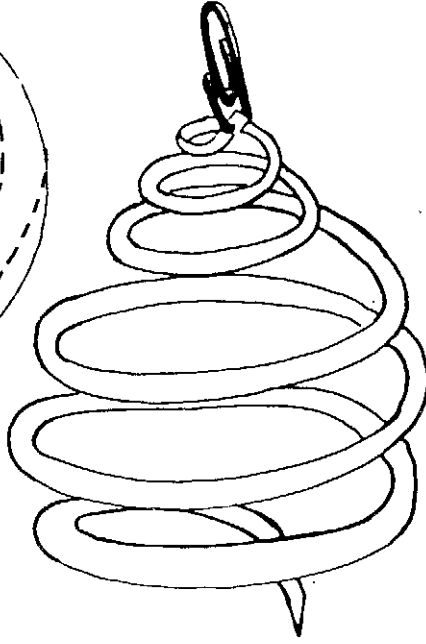
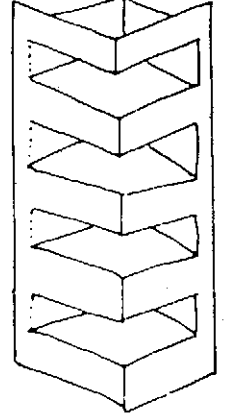
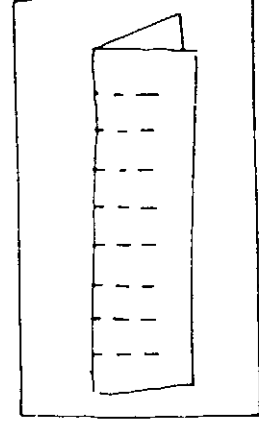
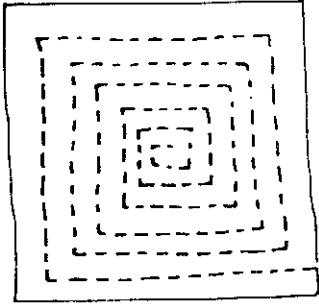
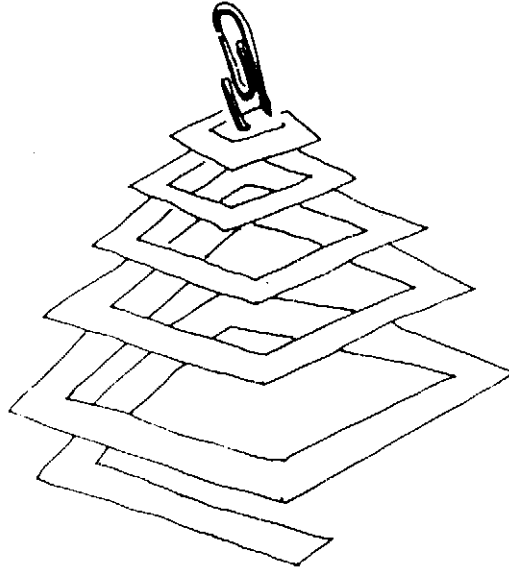
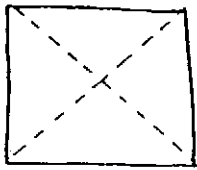
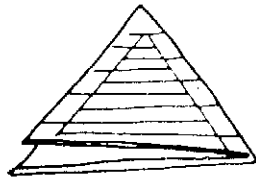
• बातूनी बिल्ली •

1. विपरीत सिरों को आपस में मिलाएं। अब आधे में मोड़ें।

2. अब दाईं ओर चार जेबें होंगी। दो जेबों में बिल्ली की आंखें बनाएं।

3. मध्य और तर्जनी उंगलियों को ऊपर की जेबों में डालें। निचले सिरे को अंगूठे और बाकी उंगलियों से पकड़ें।

4. दाएं हाथ की उंगलियों को हिलाने से बिल्ली बोलेगी।

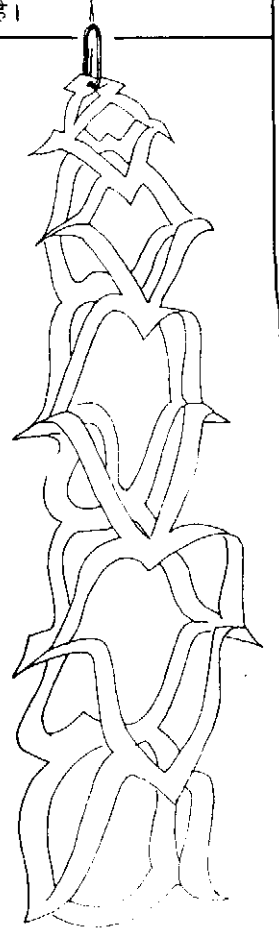
• बातूनी •

1. दिन-रात के दो विपरीत कानों को आधे में मोड़ें। इन दोनों त्रिकोणों से बातूनी के ऊपर नीचे के जबड़े बनेंगे।

2. बिंदी वाली मध्य रेखा को मोड़ें और बातूनी का चेहरा बनाएं।

3. नाक और उसकी सीध वाले नीचे के हिस्से को उंगली और अंगूठे से मोड़कर खड़ा करें।

4. सिरे के कोनों को दोनों हाथों से पकड़ें। हाथों को चलाने से बातूनी बातें करता हुआ लगेगा।

● कागज का घर ●

1. थोड़े से मोटे कागज का एक चौकोन लें, जिसकी भुजा 20 सेंमी लंबी हों। उसे मोड़कर 16 छोटे वर्ग बनाएं।

2. चित्र में दिखाए अनुसार छह, चौथाई रेखाओं को काटें।

3. अब बीच वाले दोनों वर्गों को एक-दूसरे पर रखकर गोंद से चिपका दें। इस प्रकार घर की तिकोनी छत बन जाएगी।

4. अब अंत के सिरों वाले दोनों वर्गों को चिपकाकर घर की दीवार बनाएं।

5. अलग-अलग नाप के वर्गों से आप अलग-अलग आकार के घर बना सकते हैं। आप घर में दरवाजे और खिड़कियां भी काट सकते हैं। घर के चौखटे को एक मोटे गत्ते पर बनाया जा सकता है। गत्ते पर बच्चे, कमरे, चौका, पलंग आदि बना सकते हैं और उसके ऊपर अपने कागज के घर को रख सकते हैं।

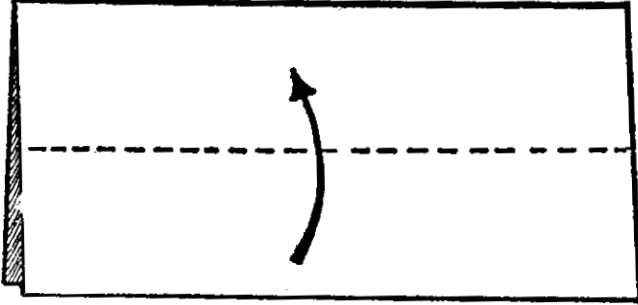
● फिरकी ●

1. पुरानी बालपेन की रीफिल का एक 2 सेंमी लंबा टुकड़ा काटें। डिवाइडर की नोक से उसमें बीच में एक छेद बनाएं।

2. एक 9 सेंमी लंबा तार लें और उसे 'U' आकार में मोड़ें। छोटी भुजा 1 सेंमी और लंबी भुजा 4 सेंमी की होगी।

3. फिरकी—यानी रीफिल के टुकड़े को तार में पिरो दें।

4. अब तार के दोनों सिरों को एक प्लास्टिक की बालपेन रीफिल पर लपेटें। फिरकी के घूमने के लिए पर्याप्त जगह छोड़ें।

5. रीफिल में से फूंकने पर फिरकी गोल-गोल घूमेगी। फिरकी की तेज गति के लिए तारों को इस प्रकार मोड़ें जिससे कि हवा फिरकी के सिरों से जाकर टकराए।

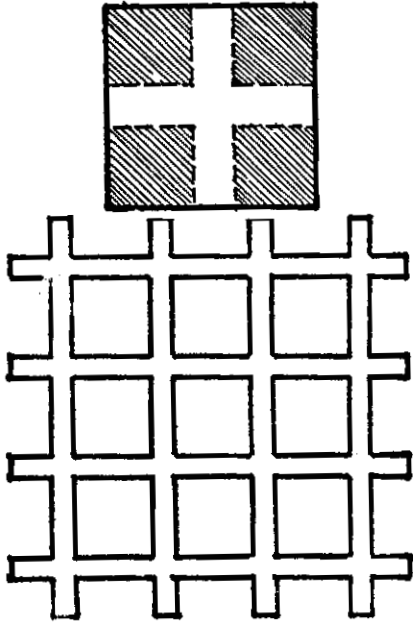
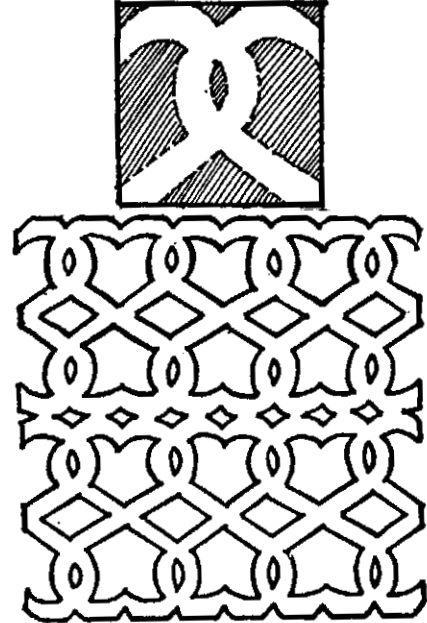
• कागज के खेल •

गोलाकार स्प्रिंग
किसी भी नाप का एक गोल कागज लें और उसमें एक घुमावदार चक्कर काटें। इस चक्कर के केंद्र को एक पेपर-क्लिप से लटका देने से एक गोलाकार स्प्रिंग बन जाएगी।

अपने ही पैरों पर खड़ा शेल्फ

एक आयताकार कागज के टुकड़े को आधे में मोड़ें। अब मोड़ वाली किनार को चित्र में दिखाए अनुसार काटें। कटी पट्टियों को पीछे की ओर मोड़ने से एक सुंदर-सा नमूना बन जाएगा। यह शेल्फ खुद अपने ही पैरों पर खड़ा हो जाता है।

चौकोर हैंगर
किसी भी नाप के कागज का एक वर्ग लें और उसमें एक घुमावदार चक्कर काटें। उसे बीच से लटका दें और फिर उसे हवा में बल खाते और झूमते हुए देखें।

लटकाने वाला हैंगर

1. एक वर्गाकार कागज लें और उसमें एक कट्टम-काट मोड़ें।

2. अब खुले, चौड़े सिरों को नीचे की ओर रखकर आधे सेंटीमीटर की मोटी किनार और काटने वाली रेखाएं बनाएं।

3. पहले बाएं सिरे से दाईं किनार तक काटें। फिर दाएं सिरे से बाईं किनार तक काटें।

4. अब सावधानी से कागज के मोड़ों को खोलें। आपको कागज का एक सुंदर लटकाने वाला हैंगर मिलेगा।

• कागज के नमूने •

इन जालीदार नमूनों को बनाने के लिए आपको केवल अखबार के कुछ वर्गाकार टुकड़ों और एक कैंची की जरूरत पड़ेगी। पहले कागज के टुकड़े को आधे में मोड़ें।

1. पहले ऊपरी तह की नीचे वाली किनार को ऊपर वाले मोड़ तक लाएं और मोड़ें। इसी क्रिया को पिछली ओर भी दोहराएं।

2. अब दाएं सिरे को बाएं सिरे तक लाकर मोड़ें।

3. ऊपर की सभी तहों को बाई किनार तक मोड़ें। अब कागज को पलटें और इसी क्रिया को दोहराएं। इस प्रकार कागज के 16 छोटे वर्ग मिलेंगे। इन्हें काटने और खोलने पर कई रोचक नमूने मिलेंगे।

4. छोटे वर्ग के चारों कोनों को काट देने से आपको एक वर्गाकार जाली वाला नमूना मिलेगा।

5. गोलाकार रेखाओं को काटने पर एक अधिक जटिल नमूना मिलेगा।

6. इसी प्रकार प्रयोग करें। जब आपको कोई रोचक डिजाइन लगे तो उसके कई सारे नमूने काटें। आप इन्हें अपनी कापियों अथवा दीवार पर चिपकाकर सजा सकते हैं। आप इन नमूनों को दूसरे रंग के कार्ड पर चिपकाकर सुंदर ग्रीटिंग-कार्ड भी बना सकते हैं।

• इतिहास के झरोखे से •

विज्ञान, असल में विज्ञान का इतिहास है। हरेक पीढ़ी, ज्ञान के भंडार में अपना कुछ योगदान करती है। हम इतना इसीलिए जानते हैं क्योंकि हम पिछली पीढ़ियों के ऊंचे और दिग्गज कंधों के ऊपर खड़े हैं। इसका प्रमाण यह है, कि आज, हाई स्कूल में पढ़ने वाला सामान्य छात्र भी, चार सौ साल पहले पैदा हुए न्यूटन से कहीं अधिक गणित जानता है।

सत्यानन्द स्टोक्स एक अमरीकी थे, जो 1904 में भारत आए। हिमाचल प्रदेश में सेबों की श्रेष्ठ बागवानी शुरू करने और उसे बढ़ावा देने का श्रेय उन्हीं को है। उन्होंने कोठगढ़ में स्थानीय बच्चों के लिए स्कूल भी शुरू किया। 1920 में, गांधीजी से प्रेरित होकर एक अमरीकी अर्थशास्त्री रिचर्ड ग्रेग्स भारत आए। दो वर्ष तक ग्रेग्स ने कोठगढ़ के स्कूल में बच्चों को एक नए तरीके से विज्ञान पढ़ाया। अपने इस ठोस अनुभव के आधार पर ग्रेग्स ने 1928 में *प्रेपरेशन फार साइंस* नाम की एक पुस्तक लिखी। इसे नवजीवन प्रकाशन, अहमदाबाद ने छापा। भारतीय स्कूलों में, बच्चों को विज्ञान सिखाने के विषय पर, यह एक अनूठी पुस्तक है।

ग्रेग्स के अनुसार, 'विज्ञान के सभी उपकरण एकदम सस्ते और सरल हों, और इनमें से ज्यादातर चीजें गांव के बच्चों की जानी-पहचानी हों। उपकरण ऐसे हों जिन्हें गांव के बढ़ई, कुम्हार और लोहार बना सकें। बच्चों को कहीं ऐसा न लगे कि विज्ञान का मतलब केवल जटिल मशीनों और तकनीकों से है। विज्ञान के महान महारथियों ने अपनी तमाम खोजें एकदम सरल उपकरणों से की थीं। इसलिए हम, कम-से-कम, उनके ही नक्शे कदमों पर चलकर वैज्ञानिक सोच को सस्ते उपकरणों से बढ़ावा देने की कोशिश करें। क्योंकि, इस पूरी प्रक्रिया में सबसे महंगा उपकरण तो बच्चों का दिमाग ही है।'

ग्रेग्स आगे लिखते हैं, 'मैं नहीं चाहता कि भारतीय गांवों के बच्चे कहीं यह समझ बैठें कि विज्ञान केवल एक स्कूली विषय है, और उसे केवल कांच और पीतल के चमकीले उपकरणों से ही करना संभव है। मेरा पूरा विश्वास है कि पश्चिम देशों की प्रयोगशालाओं के महंगे उपकरणों को इस्तेमाल करे बिना, या उनके न्यूनतम प्रयोग से भी भारतीय बच्चे अच्छा वैज्ञानिक सोच का तरीका विकसित कर सकते हैं।'

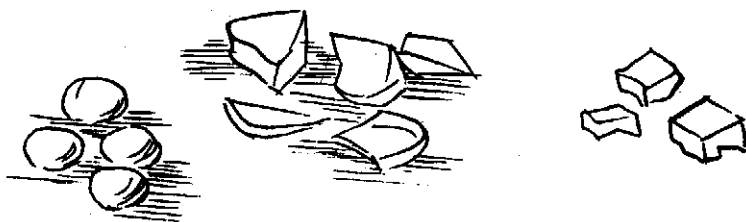
जैसा कि विज्ञान के इतिहास में पहले कई बार हुआ है, यह महत्वपूर्ण, पथ-प्रदर्शक पुस्तक दबी पड़ी रही। 1975 में इसे एक कद्रदान मिला। यूनिसेफ के एक परामर्शदाता–कीथ वारेन ने, इस पुस्तक के कई अंशों को चित्रों के साथ छापा। इस पुस्तक का नाम था *समझ के लिए तैयारी* और अब यह पुस्तक 'नेशनल बुक ट्रस्ट' से उपलब्ध है। अगले कुछ पृष्ठों की गतिविधियां इन्हीं दोनों पुस्तकों पर आधारित हैं।

छोटे बच्चे सरल चीजों के जरिए ही सबसे अच्छी तरह सीखते हैं। विशेषकर, रोजमर्रा की जिंदगी में काम आने वाली और आसपास पाई जाने वाली वस्तुओं के बारे में पहले समझना बच्चों के लिए सबसे अधिक सहायक होता है।

दो-तीन बच्चों का एक साथ इन क्रियाओं को करना ही सबसे अच्छा होगा। इस तरह बच्चे एक दूसरे की मदद करने के साथ-साथ चीजों को एक साथ इस्तेमाल करना भी सीखेंगे। इससे बच्चों में आपसी सहयोग की भावना पनपेगी। जिज्ञासा, प्रयोग, विश्लेषण और अंत में खोज की अभिव्यक्ति ही विज्ञान का आधार है। इस प्रक्रिया का मुख्य काम है वस्तुओं, क्रियाओं और विचारों को इस तरह सजाना जिससे कि एक नया क्रम या नमूना बन जाए। इन नमूनों को खोज पाना ही विज्ञान है। इन गतिविधियों का उद्देश्य है कि बच्चे अपने हाथों, इंद्रियों और दिमाग की सहायता से अपने आसपास के संसार में क्रम और नमूने खोजें।

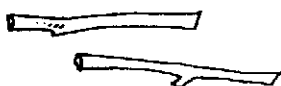
क्रम को खोज पाना ही समझ है।

● आकार ●

एक थाली भरकर पत्थर लो। इन पत्थरों को विभिन्न आकृतियों जैसे—गोल, चपटे, नुकीले इत्यादि के आधार पर अलग-अलग ढेरियों में रखो। यह काम एकदम सही कर पाना तो मुश्किल है, पर तुम अपनी ओर से भरसक प्रयास करो।

यहां बहुत सारी पत्तियां रखी हैं। इनको अलग-अलग करो।

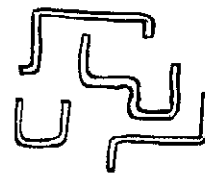
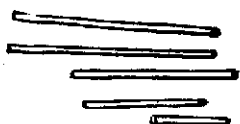
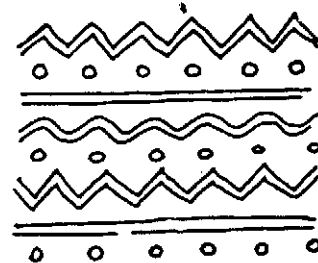
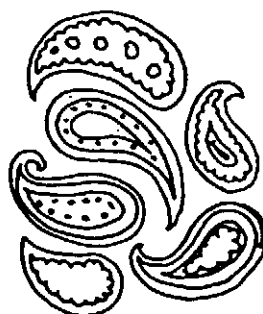
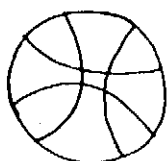
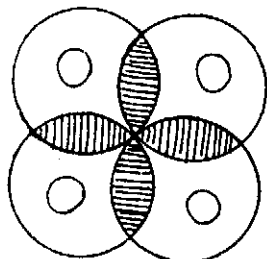
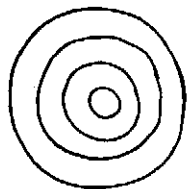
जैसे चौड़ी, चपटी . . .

और पतली, नुकीली आदि।

इन टहनियों के अलग-अलग समूह बनाओ जैसे

सीधी टहनियां . . .

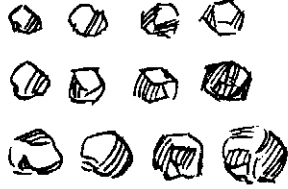
गोल मुड़ी हुई टहनियां . . .

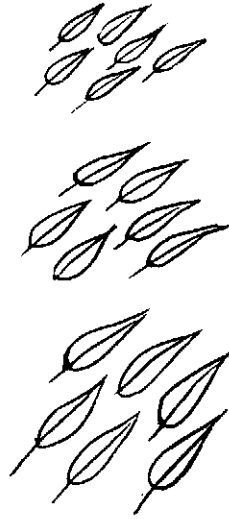
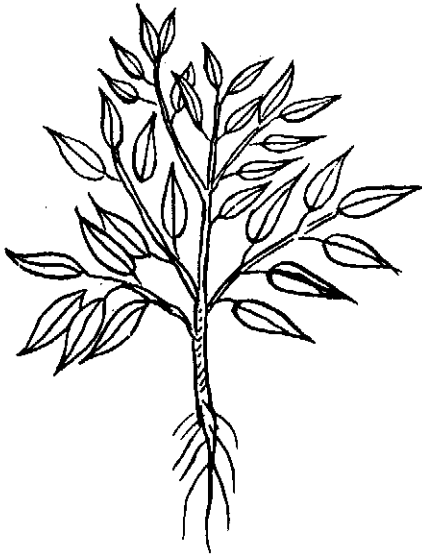
और नुकीले मोड़ों वाली टहनियां।

यहां पर तार के टुकड़ों का एक ढेर है। सभी आकार के तार आपस में मिले हैं। इनको अलग-अलग करो। जैसे सीधे तार, गोलाई में मुड़े तार और नुकीले कोणों पर मुड़े तार।

धागे के एक छोर पर पेंसिल बांधो और दूसरे सिरे से एक डंडी को बांधो।

पेंसिल, धागे और डंडी की मदद से कागज या जमीन पर गोले बनाओ। इन गोलों को मिलाकर अलग-अलग नमूने बनाओ।

जमीन पर परंपरागत रंगोली के नमूने बनाओ और उनके डिजाइनों को ध्यान से देखो।

● छोटा-बड़ा आकार ●

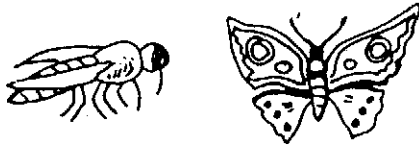
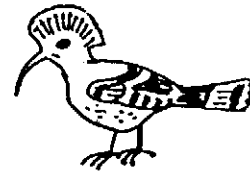
मुट्ठी भर छोटे पत्थर लाओ। उनको तीन भागों में बांट दो और हरेक भाग को छोटे से बड़े आकार के आधार पर एक क्रम में रखो।

सब पत्थरों को वापिस मिला दो। अब इन्हें दो भागों में बांटो। हरेक भाग को क्रम में रखो।

अब सब पत्थरों को दुबारा मिला दो। पत्थरों को एक बार फिर क्रम में सजाओ।

पत्तियों के साथ एक छोटा पौधा लाओ। अब पत्तियों को तोड़कर उन्हें निम्नक्रम में सजाओ।

छोटी पत्तियां

मध्यम आकार की पत्तियां

बड़ी पत्तियां

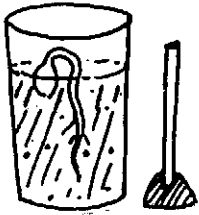
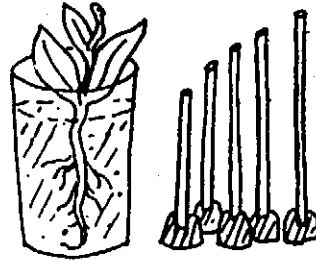
जिन कीड़ों को तुम जानते हो उनके बारे में चर्चा करो। नाप के आधार पर उनके नाम बताओ—शुरू में सबसे छोटे और अंत में सबसे बड़े कीड़े का नाम।
उनके नाम दुबारा बताओ, परंतु इस बार सबसे बड़े कीड़े से शुरू करना।

बाद में इन कीड़ों के नाम अपनी कापी में लिखना।
इसी क्रिया को उन चिड़ियों के साथ भी करो जिन्हें तुम जानते हो। और फिर जानवरों के साथ भी। यह जरूरी नहीं है कि तुम शुरू में उनके बहुत अच्छे चित्र बना पाओ पर अपनी पूरी कोशिश करो।
कुछ के नाम अपनी कापी में लिखना।

इस गतिविधि में पूरी कक्षा के बच्चों की जरूरत होगी। अपनी ऊंचाई के हिसाब से कमरे की दीवार के सहारे खड़े हो। सबसे छोटा बच्चा सबसे आगे और सबसे ऊंचा सबसे पीछे हो। इसे बिना टीचर की मदद के खुद अपने आप करने की कोशिश करो। इसे करने में कठिनाई अवश्य आएगी। अब बिना किसी से लड़े लाईन में अपनी जगह ढूंढो।

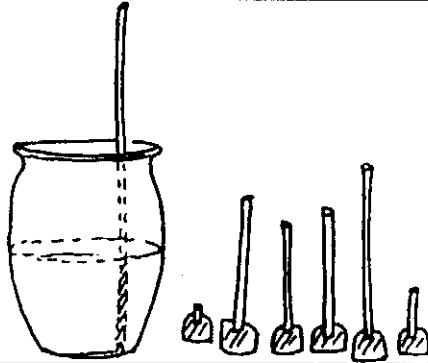
इसके बाद सभी बच्चे दुबारा आपस में मिल जाएं। अब एक बार फिर क्रम में खड़े हों। इस बार उल्टे क्रम में खड़े हों—जिससे सबसे ऊंचा बच्चा सबसे आगे और सबसे छोटा सबसे पीछे हो।

चित्र बिंगो

इस प्रकार के लगभग 20 चित्र ब्लैक-बोर्ड पर बनाएं। चित्र बनाते समय उनके बारे में चर्चा करें।

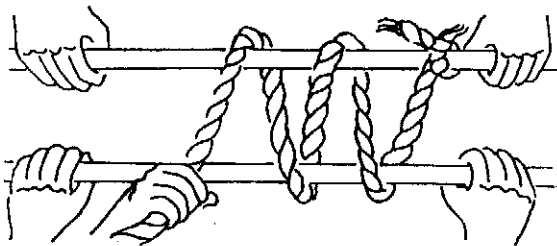
1. बच्चों से कहें कि वह अपनी पसंद के कोई भी 6 चित्र अपनी कापी या एक कागज पर उतारें।
2. हरेक बच्चे को 6 बीज दें।
3. आप जिस चित्र का नाम पुकारें, बच्चे उस चित्र को एक बीज से ढंक दें। मिसाल के लिए अगर आप 'सांप' कहें तो जिन बच्चों ने सांप का चित्र बनाया है वह उसे बीज से ढंक दें। पुकारे हुए चित्रों का रिकार्ड रखें।
4. जो बच्चा पहले अपने सभी 6 चित्रों को ढंकने में सफल हो वह 'बिंगो' चिल्लाए।
5. आपने उन छहों चित्रों का नाम पुकारा भी है इस बात की अवश्य पुष्टि करें। अगर बच्चे ने ऐसे किसी अन्य चित्र को ढंक दिया है जिसे आपने नहीं पुकारा है तो वह बच्चा खेल से बाहर हो जाएगा। नहीं तो बच्चा जीता समझा जाएगा।

वृद्धि नापना

एक पारदर्शी गिलास में एक बीज को बो दें जिससे कि आप उसे उगते हुए देख सकें। हर रोज पौधे के तने और उसकी जड़ की लंबाई नापें। फिर उसी ऊंचाई की एक सींक तोड़ें और उसे मिट्टी की गोली में धंसाकर खड़ा कर दें।

अगले दिन भी इसी बात को दोहराएं और दूसरी सींक को पहले वाली के पास खड़ा कर दें। एक-दो सप्ताह के बाद आपको सींकों से पौधे की वृद्धि के संबंध में नाप मिल सकेगा।

वर्षा को नापना

वर्षा के मौसम में बारिश को इकट्ठा करने के लिए बाहर खुले में एक गहरा बर्तन रख दें। बर्तन को रोज अंदर लाएं और उसमें पानी की गहराई को नापें।

इसके लिए बर्तन के पेंदे तक सींक या डंडी डालें। उसके बाद देखें कि सींक की कितनी लंबाई गीली हुई है। सींक के गीले हिस्से को तोड़कर उसे मिट्टी की गोली में धंसाकर खड़ा कर दें।

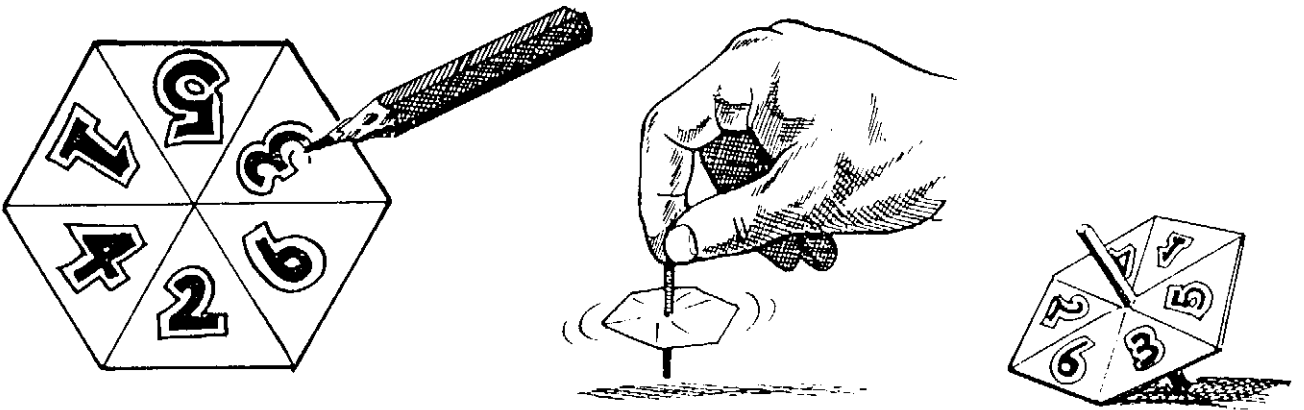
ऐसा प्रतिदिन करें। सींकों की ऊंचाई से आपको कितनी बारिश हुई है, इसका अंदाज मिलेगा।

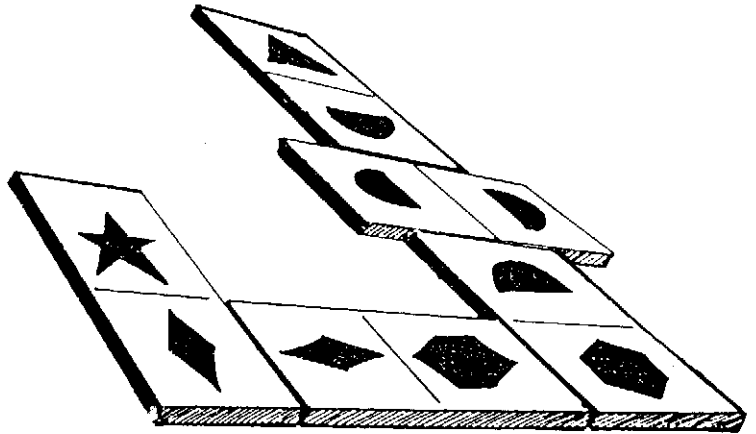
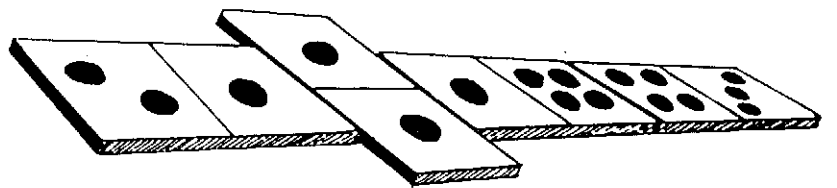
दो बांसों की घिरनी

दो दमदार, बड़े लोगों को, दो बांस के डंडे पकड़ने को कहें। फिर चित्र में दिखाए अनुसार एक रस्सी को डंडों पर बांधें। आप रस्सी के खुले सिरे को खींचें। चाहे बड़े लोग डंडों को कितना ही कसकर क्यों न पकड़ें, आप डंडों को पास लाने में जरूर सफल होंगे।

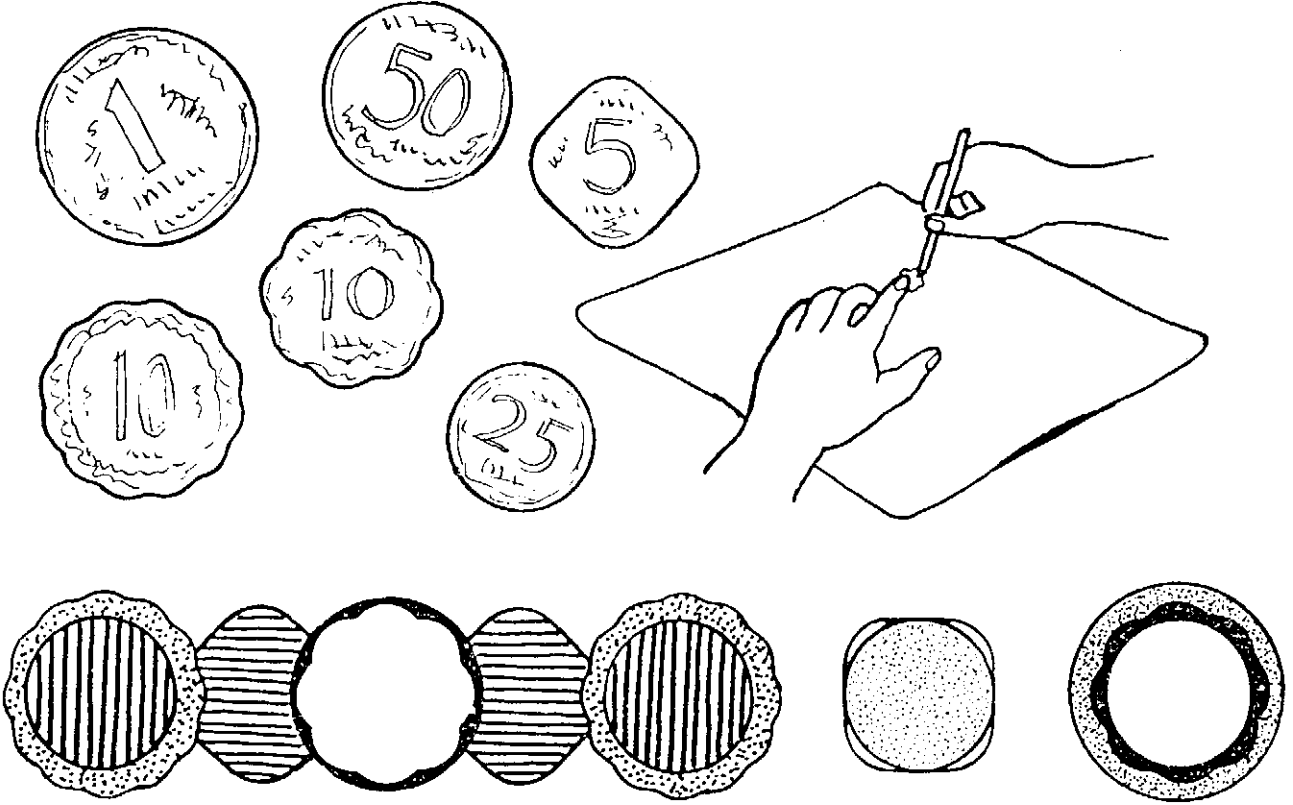
डंडों पर जितने अधिक बार रस्सी लिपटी होगी, आप उतना ही अधिक बल लगा पाएंगे। कम बल और अधिक दूरी, या फिर अधिक बल और कम दूरी, बात एक ही है। आपने दो बांसों से एक घिरनी बनाई है।

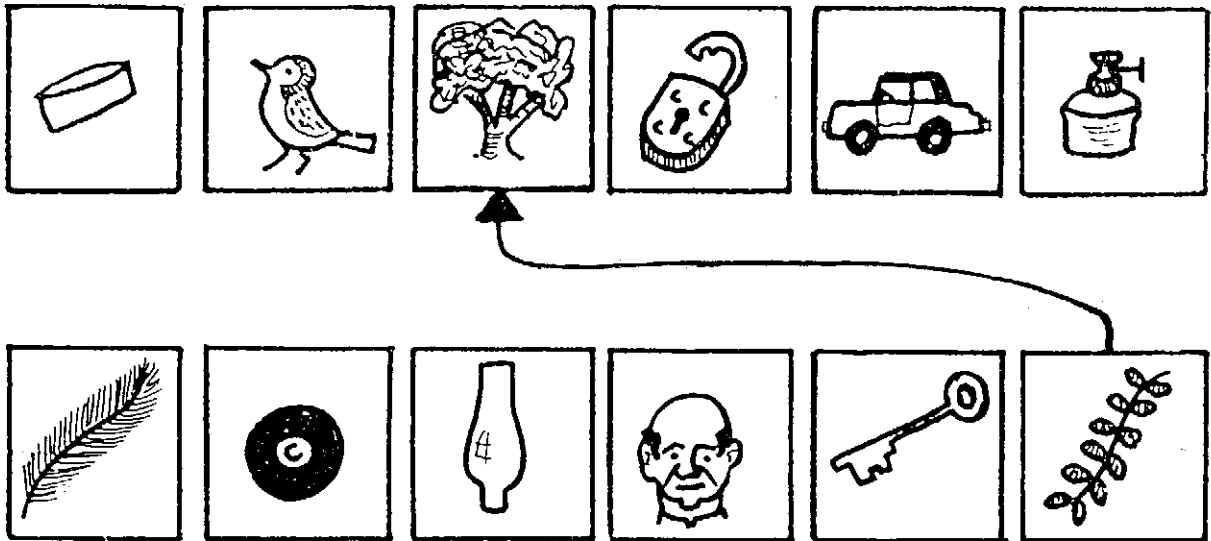
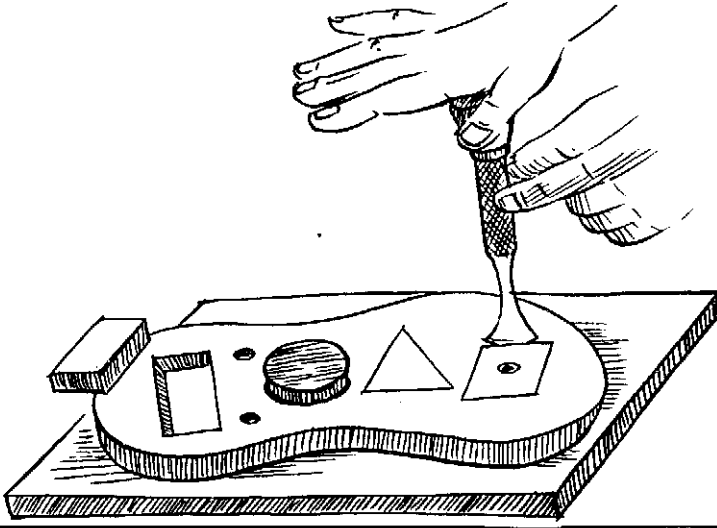
● घूमता पासा ●

अगर पासा खो जाने के कारण आप अपना प्रिय खेल - लूडो या सांप-सीढ़ी नहीं खेल पा रहे हैं, तो आप चाहें तो झट से एक नए तरीके का पासा बना सकते हैं।

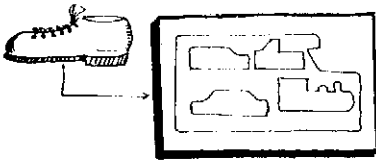
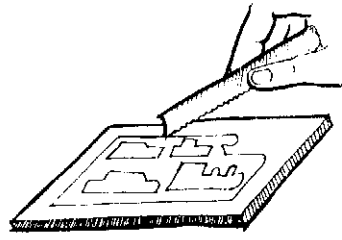
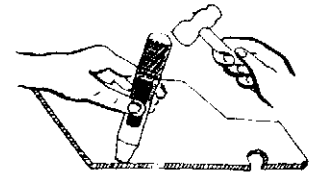
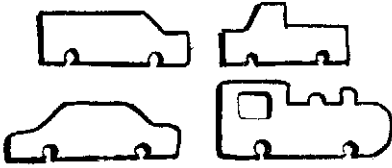
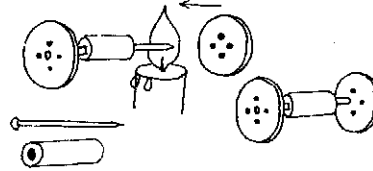
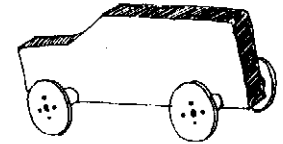
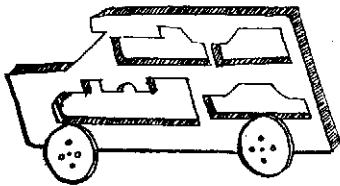
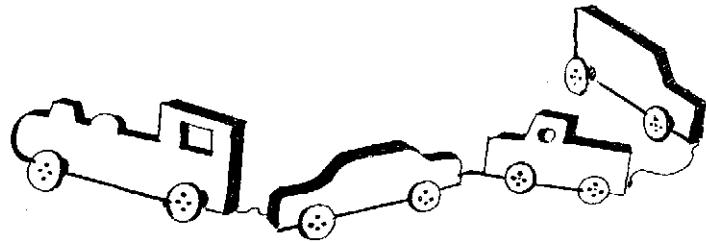
1. इसे बनाने के लिए एक सख्त कार्ड-शीट, एक माचिस की तीली, एक पेंसिल और कुछ गोंद लगेगा।
2. एक नियमित षट्भुज बनाएं जिसके दो विपरीत कोनों के बीच की दूरी 8 सेंमी हो। षट्भुज के विपरीत कोनों को जोड़कर छह समबाहु त्रिकोण बनाएं। त्रिकोणों में 1 से 6 तक के अंक लिखें।
3. षट्भुज के केंद्र में छोटा छेद कर उसमें एक माचिस की तीली घुसाएं। तीली को कार्ड से चिपकाने के लिए उस पर गोंद लगाएं। गोंद सूखने पर फिरकी-नुमा पासे को किसी समतल सतह पर घुमाएं।
4. जब फिरकी घूमना बंद करेगी तो उसकी एक भुजा समतल सतह पर टिक जाएगी। इस त्रिकोण पर लिखे अंक जितनी चालें ही आपको चलनी होंगी।

● डोमिनो ●

डोमिनो बनाने के लिए आपको गत्ते या कार्ड-शीट के 28 आयताकार टुकड़े चाहिए होंगे। इन टुकड़ों की लंबाई, चौड़ाई की दुगनी होगी। इन टुकड़ों के सिरों पर आप अलग-अलग रंगीन आकृतियां चिपका सकते हैं। छह अलग-अलग आकृतियों की जोड़ियों से 28 कार्डों का एक पूरा सेट बनेगा। इस खेल में बच्चों को दो पास रखे टुकडों की समान आकृतियों को मिलाते हुए, सड़क को आगे बढ़ाना है।

यह एक परंपरागत डोमिनो है जिसमें आकृतियों की जगह पर हरेक टुकड़े के दोनों सिरों पर अंकों की बिंदियां बनी हैं। टुकड़ों के कुछ सिरे खाली भी हो सकते हैं। इसमें बच्चों को दो पास रखे टुकड़ों की समान बिंदियों को मिलाते हुए, सड़क को आगे बढ़ाना है।

• सिक्कों से नमूने •

बच्चों से अलग-अलग सिक्के इकट्ठे करने को कहें। वह इन सिक्कों को कागज पर रखकर पेंसिल से उनका रेखाचित्र बनाएं। अलग-अलग आकार और नापों के सिक्कों का प्रयोग कर वह विभिन्न प्रकार के नमूने बना सकते हैं। बाद में बच्चे इन नमूनों में रंग भर सकते हैं।

• चित्रों को मिलाना •

दो जोड़ी चित्र बनाएं। फिर बच्चों से जोड़ी एक के हरेक चित्र को जोड़ी दो के मेल खाते एक चित्र के साथ जोड़ने को कहें।

• चप्पल से बनी गुटके - खांचे की पहेली •

पुरानी हवाई चप्पलों से मोंटेसरी के कई शिक्षण उपकरण बन सकते हैं। एक पुरानी रबड़ की चप्पल लें और उसे साबुन से अच्छी तरह रगड़कर, धोकर साफ कर लें। चप्पल पर पेन से कुछ ज्यामिती की आकृतियां बनाएं। चप्पल को एक लकड़ी के तख्ते पर रखें और इन आकृतियों को एक धारदार चाकू, या फिर मोची की रम्पी से काट लें। गोल आकृतियां काटने के लिए किसी लोहे के पाइप को धार कर, उसे चप्पल पर ठोकें।

रबड़ की चप्पलें बच्चों के लिए सुरक्षित हैं। चप्पल में कोई नुकीली चीज नहीं होती जिससे बच्चों को कोई चोट लग सके। रबड़ के गुटके, चप्पल में बने खांचों में एकदम फिट बैठते हैं। अगर गुटकों को आप पलट कर लगाएं तो सफेद सतह पर नीला रंग एकदम स्पष्ट दिखेगा। उल्टी ओर नीली सतह पर गुटकों का सफेद रंग छिटकेगा। इसलिए इस पहेली को रंग करने की भी कोई आवश्यकता नहीं है।

• रबड़-ट्रक •

1. जूते के सोल का 20 सेंमी चौड़ा और 30 सेंमी लंबा टुकड़ा लो। उस पर अलग-अलग गाड़ियां जैसे इंजन, जीप, कार आदि के चित्र बनाओ।

2. इन आकृतियों को एक धारदार चाकू से काटो।

3. मोची के होल-पंच से हरेक गाड़ी के आधार वाली भुजा पर 8 मिमी व्यास के दो छेद बनाओ।

4. पूरी होने पर रबड़ की गाड़ियां दिखने में इस प्रकार लगेंगी।

5. सस्ते प्लास्टिक के शो-बटनों से दो पहियों की जोड़ियां बनाओ। डेढ़ सेंमी लंबी बालपेन की बाडी के टुकड़े बेयरिंग का काम करेंगे।

6. यह टुकड़े रबड़ की गाड़ियों के बने छेदों में फंस जाएंगे। तुम जब चाहो पहियों को जोड़ सकते हो या निकाल सकते हो।

7. तुम चाहो तो बड़े ट्रक में भी पहिए लगा सकते हो।

8. अब गाड़ियों में पहिए फिट करो और उन्हें मजे से चलाओ। सब अलग-अलग गाड़ियों को आपस में जोड़कर एक लंबी-सी रेलगाड़ी भी बनाओ।

• कांटे की टक्कर •

यह घटना होशंगाबाद विज्ञान कार्यक्रम के शुरू के सालों में घटी। इस कार्यक्रम में इस बात पर जोर था कि बच्चे अपने हाथों से विज्ञान के प्रयोग करें, और सीखें। कार्यक्रम की मान्यता थी, कि जब बच्चे अपने आप प्रयोग करेंगे तभी वह विज्ञान को अच्छी तरह समझ पाएंगे। इस कार्यक्रम में अपने आसपास के परिवेश से सीखने पर भी काफी बल दिया जाता था।

उदाहरण के लिए पौधों की जड़ों के अध्ययन को ही लें। अलग-अलग पौधों की मूसला और झकड़ा जड़ों के ब्लैक बोर्ड पर चित्र बनाने की बजाए, कक्षा से बाहर, मैदान में निकलकर, असली पौधों का अध्ययन कर, उनको समझना कहीं अच्छा होगा। विभिन्न वनस्पतियों की काट-छांट और बारीकी से उनकी जांच-पड़ताल के लिए, सभी बच्चों को लंबी सूइयां और एक हैंड-लैंस दिया जाता था।

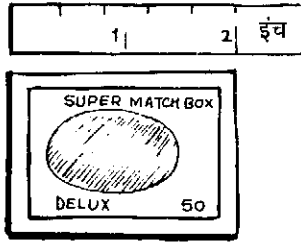
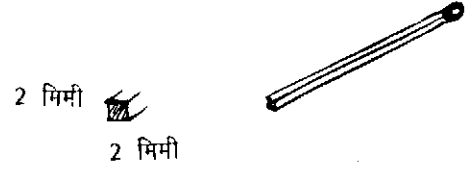
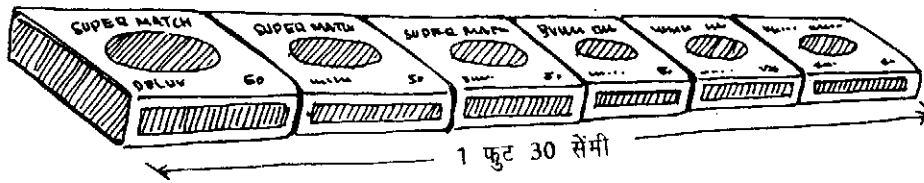
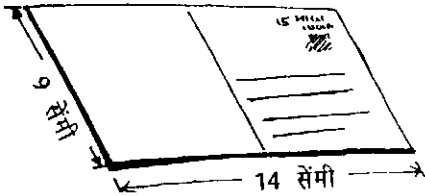
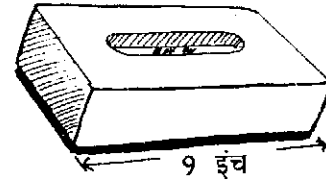
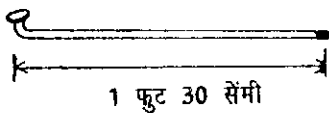
एक दिन बच्चे अपने आसपास के खेतों में वनस्पति निरीक्षण के लिए गए। उन्हें अलग-अलग जंगली फूलों को इकट्ठा करके उनकी काट-छांट करनी थी। जल्दी ही बच्चे, फूलों के विभिन्न हिस्सों - स्त्रीकेसर, पुंकेसर आदि को अलग-अलग कर उनका निरीक्षण करने लगे। वह इस काम के लिए दी गई विशेष सूइयों (इन सूइयों में एक लंबा प्लास्टिक हैंडल लगा होता है) का उपयोग कर रहे थे।

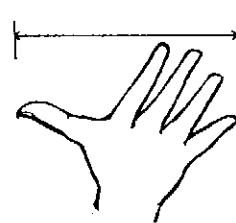
एक लड़की को छोड़कर सभी बच्चे अपने-अपने काम में व्यस्त थे। एक लड़की अपनी विशेष सूई लाना भूल गई थी। इस हालत में वह अब क्या करे? वह इधर-उधर कोई नुकीली चीज ढूंढने लगी जिसकी मदद से वह फूलों की परतों को खोलकर उनके हिस्सों का निरीक्षण कर सके। और जल्दी ही उसे पास में पड़ा हुआ एक लंबा-सा बबूल का कांटा मिल गया। इस कांटे से उसने विशेष सूई का काम लिया और आसानी से फूलों के विभिन्न घटकों की जांच-परख की। ऐसे न जाने कितने ही कांटे आसपास बिखरे पड़े थे। बस उन्हें उठाने भर की देर थी।

उस नन्हीं-सी लड़की ने पूरे होशंगाबाद विज्ञान कार्यक्रम को एक बहुत ही महत्वपूर्ण सबक सिखाया। विज्ञान शिक्षण के लिए हम मानक डिसेक्टिंग सूइयों का क्यों इस्तेमाल करें, जबकि हम उसी काम को एक साधारण से बबूल के कांटे से कर सकते हैं। इन विशेष सूइयों को किसी बड़े शहर से खरीदकर लाया जाता है, क्योंकि यह गांव में तो मिलती नहीं हैं। जबकि बबूल के कांटे गांव में आसानी से मिलते हैं और उन पर कोई खर्चा भी नहीं आता है। हजारों बबूल के कांटे खेत की मेढ़ों पर पड़े रहते हैं। बस उन्हें उठाना भर है।

यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण सबक था। उसके बाद तो बबूल के कांटों के कई अन्य रोचक उपकरण बनाए गए। कांटों को साईकिल की वाल्व-ट्यूब से जोड़कर एक सस्ता-सा डिवाईडर बनाया गया। सर्वथा उपलब्ध और बिना खर्चे के बबूल के कांटे, विज्ञान शिक्षण में बेहद उपयोगी साबित हुए।

• लंबाई •

अगर आपको अपने आसपास की कुछ साधारण चीजों की लंबाई मालूम है, तो आप उनका उपयोग अन्य वस्तुओं की लंबाई जानने के लिए कर सकते हैं। माचिस की डिब्बी, पोस्टकार्ड और सिक्के कुछ ऐसी चीजें हैं, जो बहुत अधिक मात्रा में कारखानों में बनती हैं। इसलिए इनके नाप स्थाई और मानक होते हैं। इनके और ऐसी अन्य वस्तुओं के इस्तेमाल से आप लंबाई का अच्छा अनुमान लगा सकते हैं। इन चीजों को पहले तो आप स्केल से खुद नापें और उनकी लंबाई की पुष्टि करें। जब आपके पास स्केल न हो, तो भी आप इन चीजों की मदद से लंबाई का एक अच्छा अंदाज लगा सकते हैं।

1. एक साधारण माचिस की डिब्बी की लंबाई 5 सेंटीमीटर (2 इंच) का एक अच्छा अंदाज है। इससे आप अन्य चीजों की लंबाई भी नाप सकते हैं। आधी माचिस ढाई सेंमी (1 इंच) की होगी।

2. हरेक माचिस की तीली का कटान एक चौकोर होता है, जिसकी हर भुजा 2 मिमी की होती है।

3. अगर छह माचिसों को एक-दूसरे के साथ सटाकर रखा जाए तो उनकी लंबाई लगभग 30 सेंमी या 1 फुट होगी।

4. पोस्टकार्ड हमेशा 14 सेंमी लंबे और 9 सेंमी चौड़े होते हैं।

5. सामान्य ईंटें 9 इंच लंबी, साढ़े चार इंच चौड़ी और 3 इंच मोटी होती हैं।

6. साइकिल की साधारण तीली (स्पोक) आमतौर पर 30 सेंमी या 1 फुट लंबी होती है।

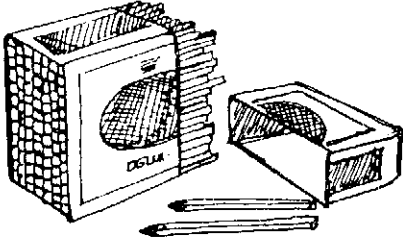
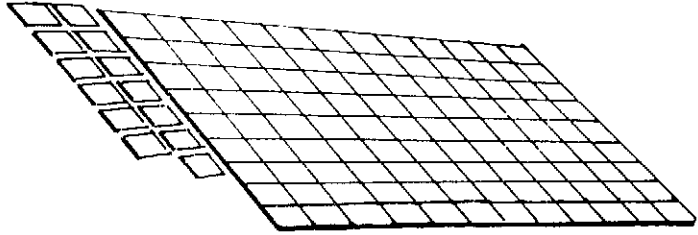
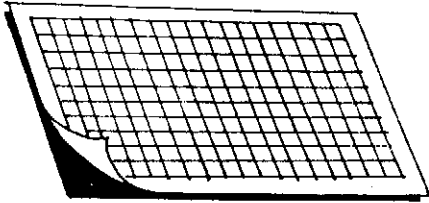
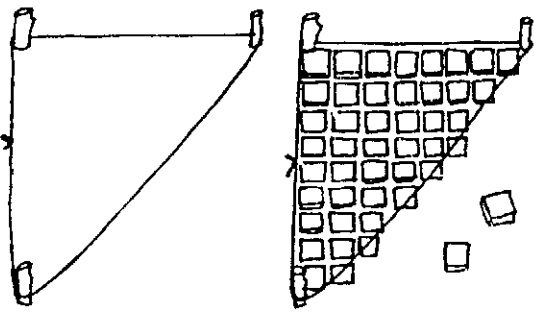
7. सिक्कों के नाप मानक होते हैं। उनसे लंबाई नापी जा सकती है। एक जैसे बीस सिक्कों की एक ढेरी बनाएं और उसकी ऊंचाई नापें। अब इसे 20 से भाग देकर एक सिक्के की मोटाई ज्ञात करें।

8. अपने हाथ की सभी उंगलियों को पूरी तरह फैलाएं और अपने बीते की लंबाई नापें। यह एक ऐसा स्केल है जो सदा आपके साथ रहेगा। चलते समय दो कदमों के बीच की दूरी भी नापें। इससे लंबी दूरियों का अनुमान लगाना आसान होगा।

• क्षेत्रफल •

माचिस की डिब्बी में लेबिल (1), मसाले (2) और (3) दराज वाली तीन अलग-अलग सतहें हैं।

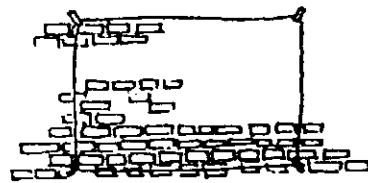
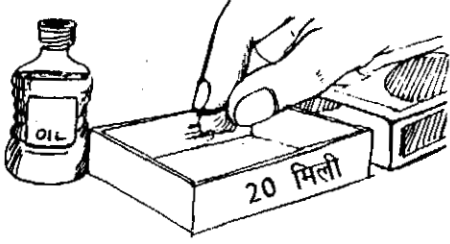
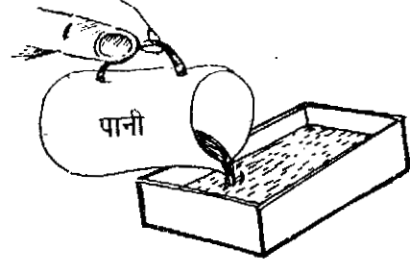
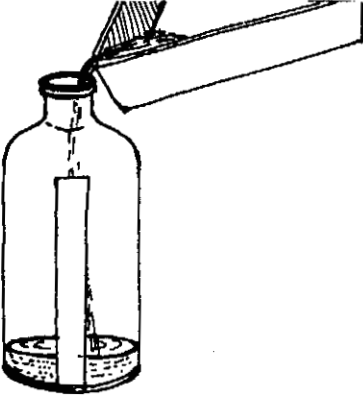
इन दोनों में से कौन-सी सतह बड़ी है - लेबिल या मसाले वाली (1 या 2)? सतह (1), सतह (2) से क्यों बड़ी है, जबकि दोनों सतहों की लंबाई एक समान है?

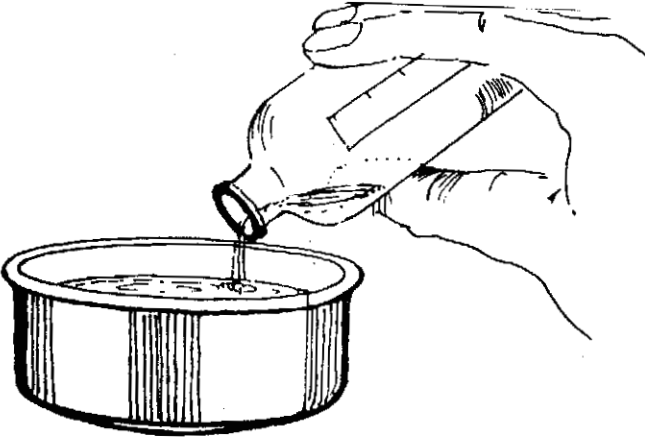
मसाले वाली सतह और दराज (2 या 3) में से कौन-सी सतह बड़ी है? सतह (2) सतह (3) से क्यों बड़ी है, जबकि दोनों सतहों की चौड़ाई एक समान है।

माचिस के खोखे में दराज वाली सतह का क्षेत्रफल कैसे निकालें?

इसका एक सरल तरीका तो है कि आयत, जिसमें दराज आती है, की लंबाई और चौड़ाई नापें और उन दोनों को गुणा कर दें। क्षेत्रफल को निकालने का एक और रोचक तरीका है। माचिस की तीलियों का कटान, 2 मिमी भुजा का एक वर्ग होता है। इसलिए जली माचिस की तीलियों को मानक ईंटों की तरह खोखे में भरकर दीवार बनाई जा सकती है। हरेक तीली-नुमा ईंट का क्षेत्रफल तो पता ही है। खोखे में लगी तीलियों को गिनकर उसके क्षेत्रफल का अनुमान लगाया जा सकता है।

एक पोस्टकार्ड (लंबाई 14 सेंमी, चौड़ाई 9 सेंमी) के 1 वर्ग सेंमी के टुकड़े काटो। इन इकाई वर्गों को किसी भी आकृति में जमा कर रखो और उसका क्षेत्रफल ज्ञात करो।

जमीन में लकड़ी के तीन खूंटे गाढ़ो, और उन पर एक डोरी को तान कर त्रिकोण बनाओ।

अब यह मालूम करो कि त्रिकोण का क्षेत्रफल कितना बड़ा है। इसके लिए पोस्टकार्ड से कटे इकाई वर्गों को त्रिकोण में जमा कर रखो और उनकी संख्या गिनो।

इस प्रकार खूंटों और डोरी से अन्य आकृतियां बनाओ और देखो कि उन्हें भरने में कितने इकाई वर्ग लगते हैं।

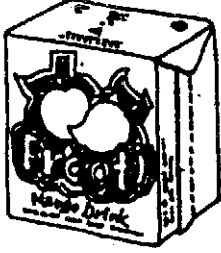
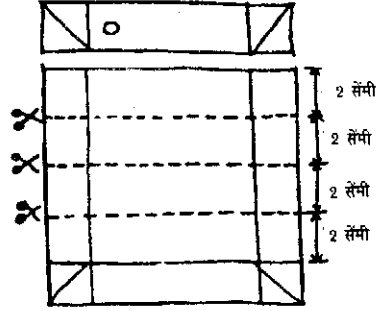
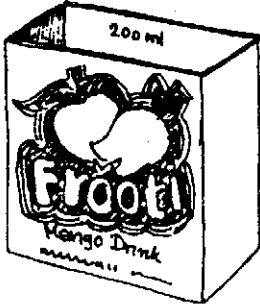
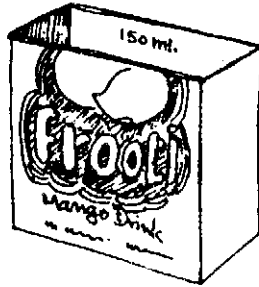
कुछ कीलों और डोर की सहायता से कमरे की दीवार पर एक आयत बनाओ। अब आयत के अंदर लगी ईंटों को गिनो।

● आयतन ●

1. रुई की एक गोली को तेल में डुबोकर उसे एक खाली माचिस की दराज पर रगड़ें। दराज का कागज और लकड़ी जल्दी ही तेल को सोख लेगी और दराज 'वाटर प्रूफ' हो जाएगी।

2. जब दराज में पानी भरा जाता है तो उसमें लगभग 20 मिलीलीटर (मिली) पानी आता है। माचिस की दराज 20 मिली नापने का एक अच्छा अंदाज है।

3. एक चौड़े मुंह की बेलनाकार कांच या प्लास्टिक की बोतल लें, और उस पर कागज की एक सफेद पट्टी चिपका दें। अब दराज में पानी भरें और उसे बोतल में डाल दें। पट्टी पर 20 मिली का निशान लगाएं।

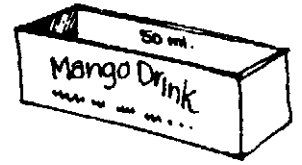
4. दराज को बार-बार पानी से भरकर बोतल में डालें और पट्टी पर 40 मिली, 60 मिली, 80 मिली और 100 मिली के निशान लगाएं। आप 40 मिली और 60 मिली के बीच में 50 मिली का निशान भी बना सकते हैं।

5. यह बोतल अब आयतन नापने के लिए एक 100 मिली का नपनाघट बन जाएगी। बोतल को 100 मिली के निशान तक पानी से भरें। अब इसे एक बड़े बर्तन में डाल दें। ऐसा दस बार दोहराएं। बड़े बर्तन में अब 1000 मिली, यानी एक लीटर पानी होगा।

ज्यादा पानी किसमें?

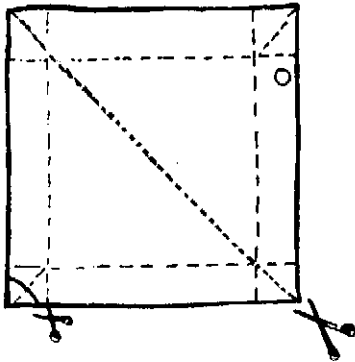
6. चार अलग-अलग आकार के बर्तन लें जैसे - कटोरा, प्याला, गिलास और एक बोतल। प्रत्येक में एक छोटी कटोरी भरकर पानी डालें। क्योंकि चारों बर्तनों के नाप और आकार इतने अलग-अलग हैं इसलिए यह बताना बहुत मुश्किल है कि किस बर्तन में अधिक पानी है। अपने मित्रों से, इन पानी से भरे बर्तनों की समानता बताने को कहें। इसके कई उत्तर हो सकते हैं, जैसे
1. यह सभी बर्तन हैं।
2. सभी में पानी है।
3. सभी बर्तन 'वाटर प्रूफ' हैं।
4. हरेक बर्तन में एक-बराबर मात्रा में पानी है।

• फ्रूटी के माप •

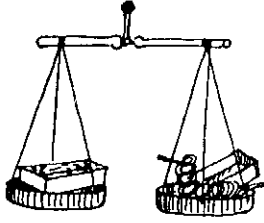
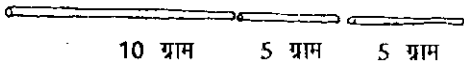
फ्रूटी का डिब्बा टेट्रापैक कहलाता है। टेट्रापैक में कई अलग-अलग पदार्थों की तहें होती हैं जैसे - प्लास्टिक, एल्युमीनियम, कागज आदि। टेट्रापैक के खाली डिब्बे बेहद महंगे होते हैं और इन्हें बनाने में बहुत अधिक ऊर्जा खर्च होती है। यह डिब्बे सड़ते, गलते नहीं हैं और न ही इन्हें दुबारा इस्तेमाल किया जा सकता है। पर्यावरण की दृष्टि से यह अत्यंत हानिकारक हैं। फ्रूटी के डिब्बे को ही लें। फ्रूटी का नया डिब्बा 8 रुपये का आता है। परंतु इसका खाली डिब्बा ही डेढ़ रुपये का है - शायद अंदर के पेय से भी महंगा।

1. फ्रूटी के डिब्बे के माप इस प्रकार हैं - लंबाई 6.2 सेंमी, चौड़ाई 4 सेंमी और ऊंचाई 8 सेंमी। डिब्बे के कटान का क्षेत्रफल लगभग 25 वर्ग सेंमी होता है।

2. फ्रूटी के डिब्बे को चपटा करें और ऊपर की छत वाला भाग काट दें। दुबारा, फिर से डिब्बे को आकार दें।

3. डिब्बे की ऊंचाई 8 सेंमी होगी ओर इसमें 200 मिली पानी समाएगा।

4. अगर डिब्बे की ऊंचाई 6 सेंमी होगी तो उसमें 150 मिली पानी आएगा।

5. डिब्बे को अगर आधे में काटा जाए तो उसकी ऊंचाई 4 सेंमी होगी और उसमें 100 मिली पानी आएगा।

6. दो सेंमी ऊंचाई वाले डिब्बे में 50 मिली पानी आएगा।

7. फ्रूटी के डिब्बे पानी-निरोधक (वाटर-प्रूफ) होते हैं। लचीले और अटूट होने के कारण यह आयतन मापने के लिए आदर्श नपनाघट हैं। इनमें 200 मिली, 150 मिली, 100 मिली और 50 मिली माप के नपनाघट बनाए जा सकते हैं। धारा तेल के डिब्बों से 1000 मिली, या 1 लीटर नापा जा सकता है। रेल या बस की यात्रा के दौरान फ्रूटी के डिब्बे गिलास का अच्छा काम देते हैं। पानी पीने के बाद इन्हें चपटा करके जेब में रखा जा सकता है।

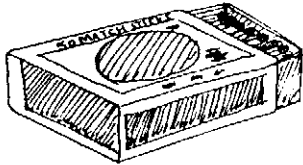
फ्रूटी की कीप

8. फ्रूटी के डिब्बे से एक अच्छी कीप भी बन सकती है। इसके लिए डिब्बे को चपटा करें और उसे कर्ण पर काटें। निचले दाएं कोने को भी काटें।

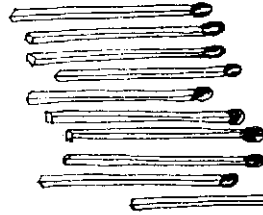
9. फ्रूटी के डिब्बे से बनी यह कीप खाने का तेल, मिट्टी का तेल और अन्य तरल पदार्थों को उंडेलने के उपयोग में लाई जा सकती है। इस कीप को चपटा करके, बहुत कम जगह में संजोकर रखा जा सकता है।

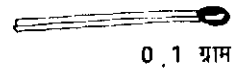
● भार ●

1. दो टिन के ढक्कनों को पलड़ों जैसे इस्तेमाल करके एक तराजू बनाएं। बीच की टेक, दोनों पलड़ों से एक-बराबर दूरी पर हो। तभी तराजू सही तोलेगा। अब दोनों पलड़ों पर तेल से पुती एक-एक माचिस की दराज रखें। क्योंकि दराजों का भार समान होगा इसलिए तराजू की तुला संतुलित रहेगी। अब बाएं हाथ वाली दराज को ऊपर तक पानी से भरें। दराज में 20 मिली पानी आएगा, जिसका भार 20 ग्राम होगा (पानी का घनत्व 1 ग्राम प्रति मिली)। यह स्थिति ऐसी है, जैसे कि आपने बाएं पलड़े में एक 20 ग्राम का बांट रख दिया हो। दाएं पलड़े में कुछ तार रखें और तुला को संतुलित करें। इस तार का भार 20 ग्राम होगा।

10 ग्राम   5 ग्राम   5 ग्राम

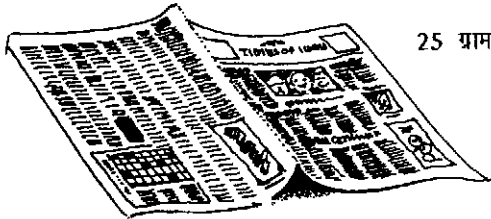
2. तार को सीधा करके उसे आधी, चौथाई लंबाई में काटकर 10 ग्राम और 5 ग्राम के बांट बनाएं। इसी प्रकार 50 ग्राम का बांट बनाएं।

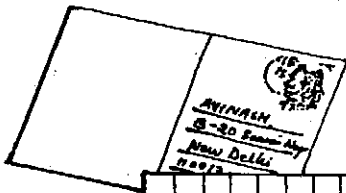
2 ग्राम   2.5 ग्राम   5 ग्राम   6 ग्राम

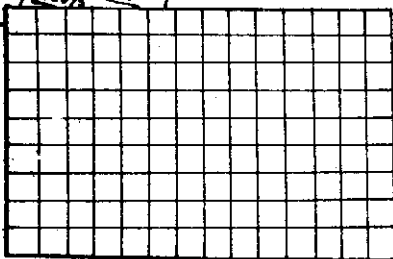
3. सिक्के, टकसाल में बनते हैं इसलिए उनका वजन एक मानक होता है। दस पैसे का नया, गोल सिक्का पूरे 2 ग्राम का होता है। पुरानी 25 पैसे की चवन्नी 2.5 ग्राम भार की होती है। पुरानी अठन्नी 5 ग्राम की होती है। पुराने एक रुपये के सिक्के का भार 6 ग्राम है। यह सिक्के अभी भी प्रचलन में हैं और इनसे भार तोलने का काम लिया जा सकता है। नए सिक्कों के भारों को याद रखना इतना आसान नहीं है।

10 ग्राम

4. एक भरी हुई, नई माचिस की डिब्बी का भार लगभग 10 ग्राम होता है। नई डिब्बी में लगभग 50 तीलियां होती हैं, जिनका भार करीब 5 ग्राम होता है।

1 ग्राम

5. दस अनजली, माचिस की तीलियों का भार लगभग 1 ग्राम होता है।

0.1 ग्राम

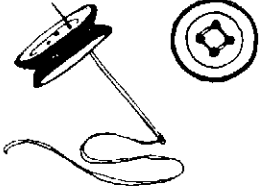
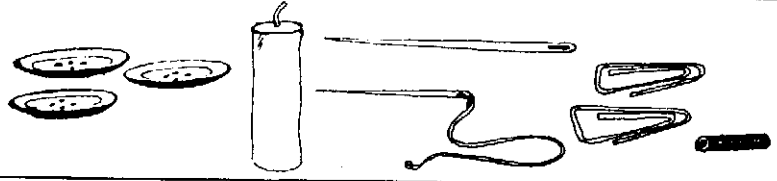
6. एक अनजली, तीली का भार एक ग्राम का दसवां हिस्सा होता है।

25 ग्राम

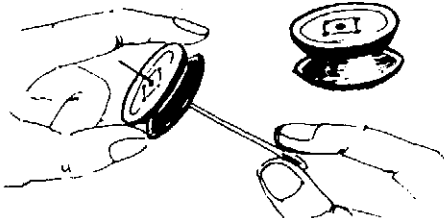
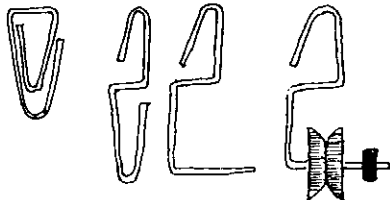
7. साधारण अखबार के एक बड़े, पूरे पन्ने का भार लगभग 25 ग्राम होता है। चार, बड़े अखबार के पन्नों का भार करीब 100 ग्राम होगा।

2.5 ग्राम

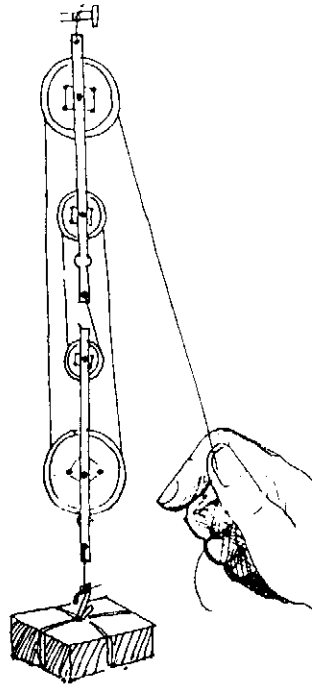
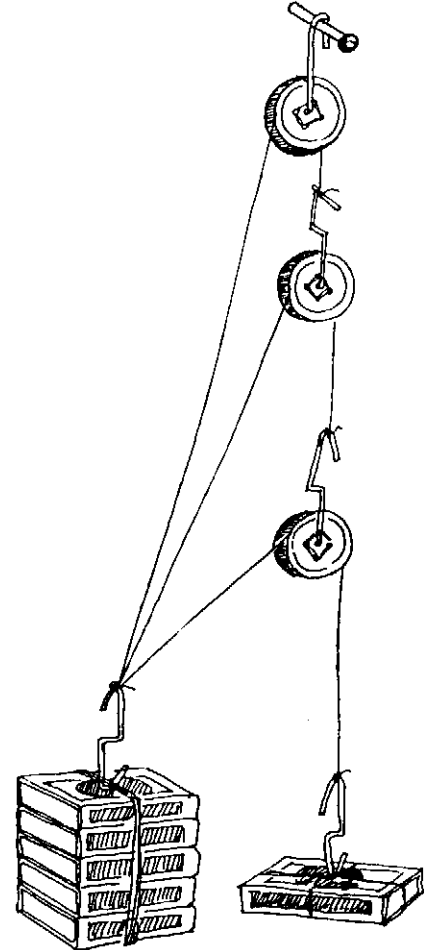
8. साधारण पोस्टकार्ड का भार ढाई ग्राम होता है। उसका क्षेत्रफल 9 गुणा 14, यानी 126 वर्ग सेंमी होता है। एक वर्ग सेंमी पोस्टकार्ड के टुकड़े का भार 20 मिलीग्राम होगा। पोस्टकार्ड के टुकड़ों से हम बहुत छोटे बांट भी बना सकते हैं।

0.1 ग्राम

20 मिलीग्राम

• बटनों की घिरनी •

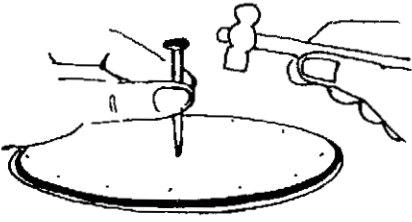
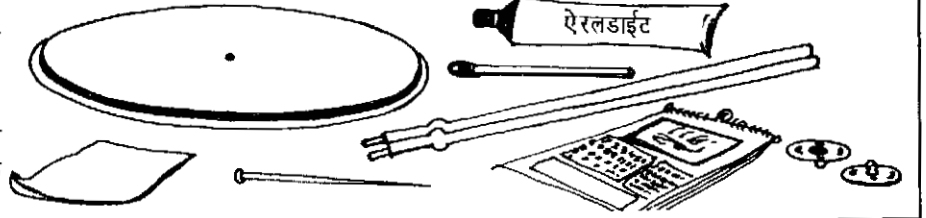
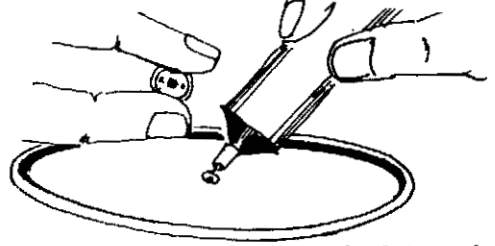
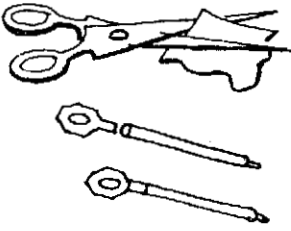
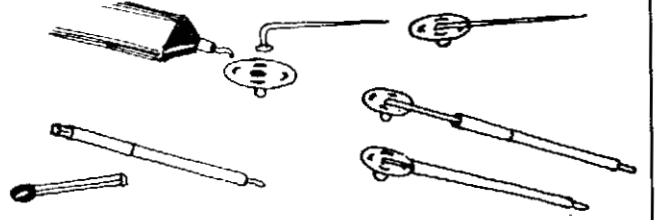
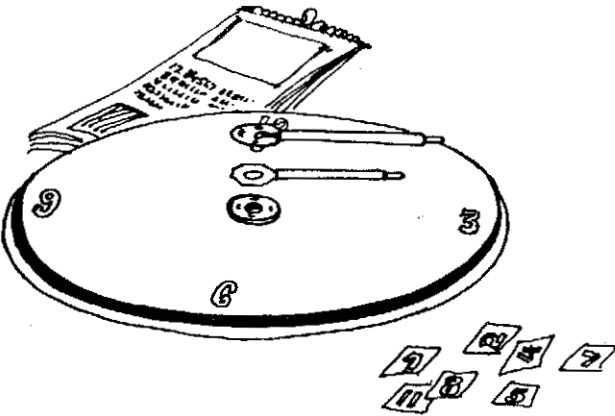
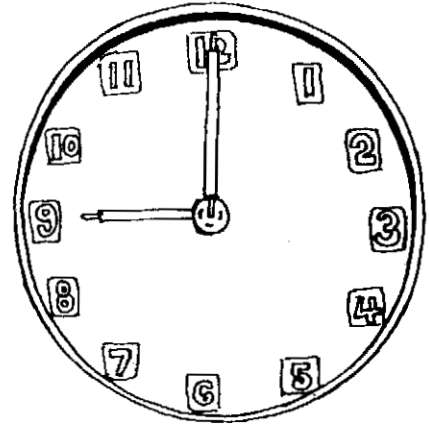
1. घिरनियां बनाने के लिए आपको इन चीजों की आवश्यकता पड़ेगी - सूइयां, धागा, पेपर-क्लिप, आलपिन, पुरानी बालपेन की रीफिल और सस्ती क्वालिटी की प्लास्टिक के पैंट या कोट के बटन। इन बटनों की प्लास्टिक गरम सूई से पिघल जाती है।

2. दो एक-जैसे बटन लें। उनके गोलाकार भाग सटाकर उन्हें सूई-धागे से सिलें। सिलाई चौकोन आकार में करें। क्रास-टांके नहीं लगाएं, नहीं तो उससे बटनों का केंद्र ढक जाएगा।

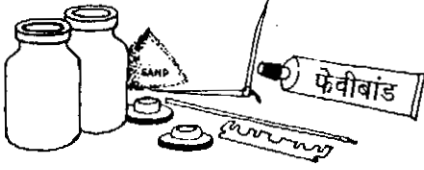
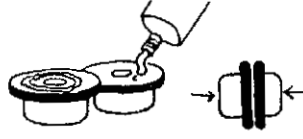
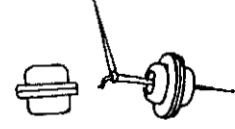
3. अब एक लंबी सूई की नोक को गर्म करें, और उससे बटनों के बीचों-बीच आरपार छेद करें।

4. छेद अंदर से चिकना हो जिससे कि घिरनी सूई पर आराम से घूम सके।

5. घिरनी को लटकाने के लिए एक पेपर-क्लिप का हैंगर बनाएं। क्लिप को खोलकर उसका एक पैर नीचे को लचा दें, और इसमें घिरनी को पिरो दें। घिरनी निकल न जाए इसके लिए एक वाल्व-ट्यूब का टुकड़ा फंसा दें।

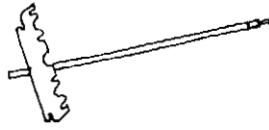
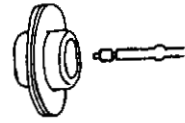
6. अलग-अलग नाप के बटनों से छोटी-बड़ी घिरनियां बनाएं। कई छोटी-बड़ी घिरनियों को मिलाकर पुली-ब्लाक्स बनाएं।

7. इनको लटकाने के लिए सीढ़ीनुमा हैंगर बनाना होगा। सीढ़ी के खड़े बांसों की जगह खाली बालपेन की रीफिल और आड़े पैरों की जगह आलपिनें प्रयोग करें। इन पुली-ब्लाक्स की मदद से आप भारी वजन को कम बल लगाकर उठा सकते हैं।

8. तीन घिरनियों को चित्र में दिखाए तरीके से लटकाएं। भार की जगह पर 5 भरी माचिसें (50 ग्राम) लटकाएं। बल की ओर केवल एक भरी माचिस (10 ग्राम) लटकाएं। आप पाएंगे कि एक डिब्बी नीचे को जाती है और पांच डिब्बियों को ऊपर उठाती है।

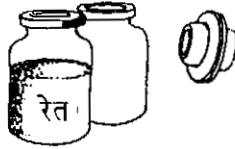
• ढक्कन की घड़ी •

आजकल मोंटेसरी के शैक्षणिक सामान इतने महंगे हो गए हैं कि रईस स्कूल भी उनको खरीद पाने में असमर्थ हैं। बच्चों को समय पढ़ना सिखानेवाली मोंटेसरी की घड़ी की कीमत अब 200 रुपये से ज्यादा है। महंगी होने के साथ-साथ वह बहुत सारी जगह भी घेरती है। आप चाहें तो इस घड़ी को एक रुपये से कम में बना सकते हैं। परंतु इसके लिए आपको कई चीजें इकट्ठा करनी पड़ेंगी।

1. आपको निम्न सामान की जरूरत पड़ेगी- टीन का गोल ढक्कन, पुरानी बालपेन रीफिल, एक सेंमी व्यास का प्रेस-बटन, एल्युमीनियम की शीट का टुकड़ा, आलपिन, माचिस और कुछ सामान्य औजार। बटन को चिपकाने के लिए ऐरलडाईट की एक ट्यूब भी लगेगी।

2. ढक्कन के केंद्र में कील ठोककर एक छेद करें।

3. प्रेस-बटन के, गड्ढे वाले हिस्से को, इस छेद में ऐरलडाईट की कुछ बूंदों से चिपका दें। रात भर इसे सूखने दें।

4. एल्युमीनियम की शीट का एक 8 मिमी व्यास का गोला काटें। इसमें एक चोंच काटें और बीच में एक छेद बनाएं। चोंच में छोटी रीफिल का टुकड़ा फिट करें। यह बन गई घंटे की सूई।

5. प्रेस-बटन का दूसरा भाग लें। इसके गड्ढे में आलपिन का मत्था मोड़कर डालें और ऐरलडाईट से चिपका दें। इसे रात भर सूखने दें। आलपिन की नोक को माचिस की तीली की पच्चर की मदद से बालपेन रीफिल में घुसा दें। यह बन गई मिनट की सूई।

6. पुराने कैलेंडर में से 1 से 12 तक के अंक काटें। इन नंबरों को टीन के ढक्कन के डायल पर बराबर दूरी पर चिपका दें।

7. टीन के ढक्कन की बजाए आप डायल के लिए किसी गत्ते का गोल टुकड़ा भी ले सकते हैं। अब आपको प्रेस-बटन को गत्ते के गोले के केंद्र में सूई-धागे से सिलना पड़ेगा।

• रेत घड़ी •

1. इसको बनाने के लिए इन चीजों की जरूरत पड़ेगी - दो इंजेक्शन की खाली शीशियां, पुरानी बालपेन रीफिल, कांटा या डिवाईडर, रेत, ब्लेड और रबड़ का सोल्यूशन।

2. ढक्कन के समतल हिस्सों पर पंचर सोल्यूशन लगाकर उन्हें आपस में जोड़ दें।

3. ढक्कनों के बीचोंबीच डिवाईडर या कांटे को घुसाकर एक 2 मिमी का छेद बनाएं।

4. छेद साफ हो और उसके आरपार साफ दिखाई दे।

5. पुरानी बालपेन रीफिल का 5 मिमी लंबा टुकड़ा काटें।

6. दोनों ढक्कनों के छेद में इस रीफिल के टुकड़े को धंसा दें।

7. बालपेन रीफिल के छेद में से सूखी और छनी रेत आसानी से बहेगी।

8. सूखी और छनी रेत एक शीशी में भरें। इसमें दोनों ढक्कन लगाएं और ऊपर से दूसरी शीशी फिट करें।

9. शीशियों को उल्टा करने पर रेत ऊपर से नीचे वाली शीशी में गिरेगी। घड़ी में देखकर पूरे एक मिनट तक रेत गिरने दें। ऊपर की शीशी में बची रेत को फेंक दें। इस तरह एक मिनट का समय नापने की रेत घड़ी बन जाएगी।

नब्ज की धड़कन

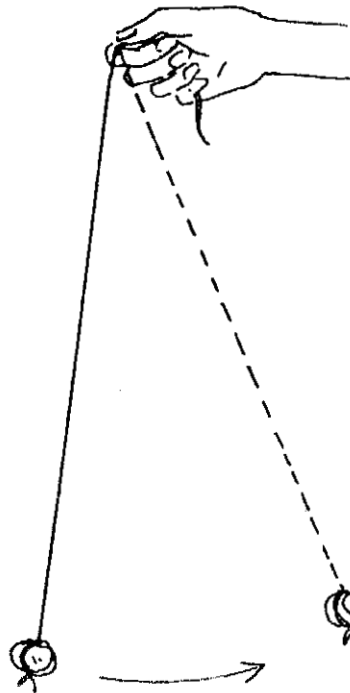
थोड़ी-सी नरम मिट्टी की सहायता से एक माचिस की तीली को अपनी कलाई की नब्ज के ऊपर खड़ा करें।

आप देखेंगे कि हृदय के हर बार रक्त पंप करने के साथ-साथ तीली भी थोड़ी-सी हिलेगी।

क्या आपकी नब्ज हर सेकंड चलती है या फिर कुछ तेज या धीमी?

आप एक मिनट में कितनी बार सांस लेते हैं?

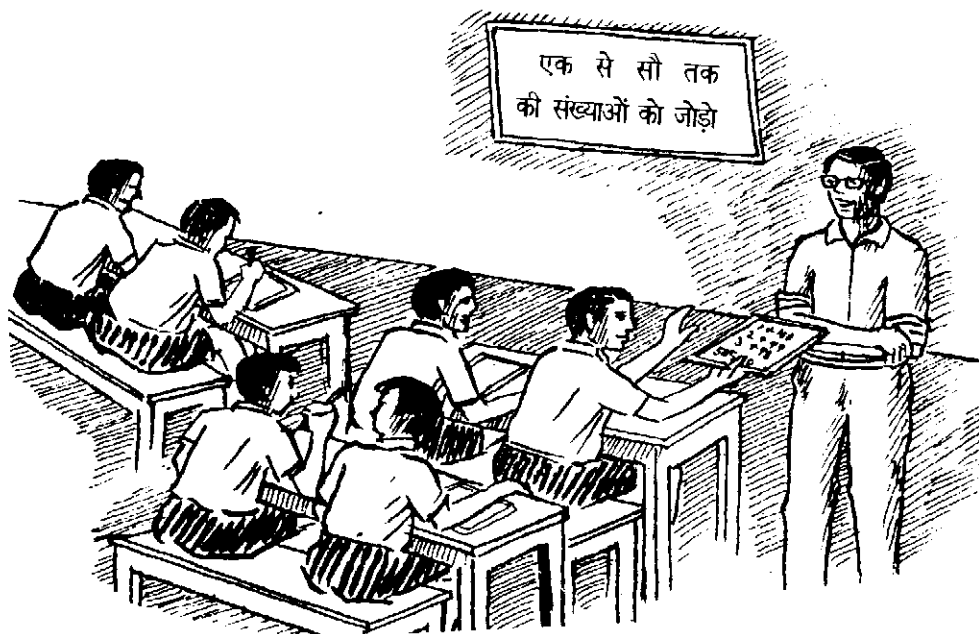
आप एक मिनट में कितने कदम चलते हैं।

सरल लोलक

एक पत्थर को डोरी के छोर से बांधकर इस प्रकार लटकाएं जिससे वह बगैर किसी चीज को छुए हुए झूल सके। पत्थर को हल्के से झुलाएं। डोरी की लंबाई को छोटा और बड़ा करके देखें कि पत्थर जल्दी या धीरे झूलता है।

एक पत्थर में एक मीटर लंबी डोरी बांधें और उसे कील से लटकाकर झुलाएं। जब डोरी एक मीटर लंबी होती है तब पत्थर को एक-छोर से दूसरे-छोर तक जाने में एक सेकंड का समय लगता है। एक मिनट कितना होता है यह जानने के लिए पत्थर के साठ झोंके गिनें।

अपनी आंखें बंद करके झोंके गिनने का अभ्यास करें, इस बीच आपका मित्र पत्थर के झोंके देखता रहे। इस तरह आप झूलते पत्थर के बिना भी सेकंड गिन सकते हैं।

• अंकों में छिपे नमूने •

यह दुख भरी बात है कि बच्चों को मुंह-जुबानी पहाड़ों को रटना पड़ता है। अगर बच्चे अंकों और संख्याओं में छिपे नमूनों को देखना सीखते तो उन्हें गणित में बहुत आनंद आता। जिस तरह से स्कूलों में गणित पढ़ाई जाती है उससे बच्चों को जिंदगी भर के लिए गणित से नफरत् हो जाती है। अगर गणित को रटने की बजाए उसे समझने, और संख्याओं के बीच के रिश्तों और नमूनों को खोजने पर बल होता तो बच्चों को इसमें बड़ा मजा आता।

यह बात बहुत पुरानी है - कोई 300 साल पुरानी। प्रसिद्ध गणितज्ञ फ्रेडरिक गौस, उस समय तीसरी कक्षा के छात्र थे। उस दिन शायद उनके मास्टर साहब क्लास में थोड़ी देर के लिए सोना चाहते थे। इसलिए उन्होंने बच्चों से स्लेट निकाल कर उस पर 1 से 100 तक की गिनती लिखने को कहा। तीसरी कक्षा के बच्चों के लिए यह कोई मुश्किल काम नहीं था। मास्टर साहब ने, थोड़ा सोचकर, 1 से 100 तक की गिनती लिखने के साथ-साथ, बच्चों से सभी अंकों को जोड़ने को भी कहा। मास्टर साहब को लगा कि अब वह थोड़ी लंबी नींद सो पाएंगे।

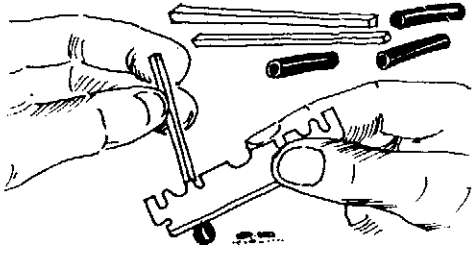
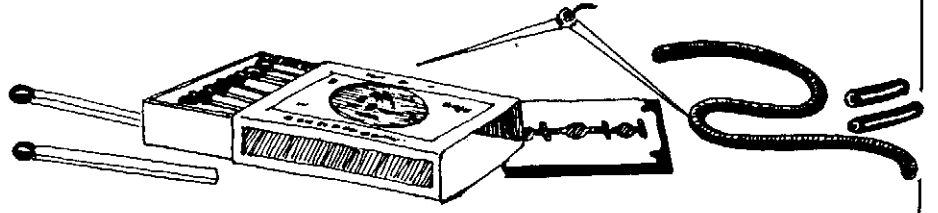
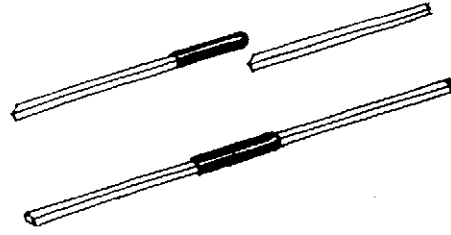
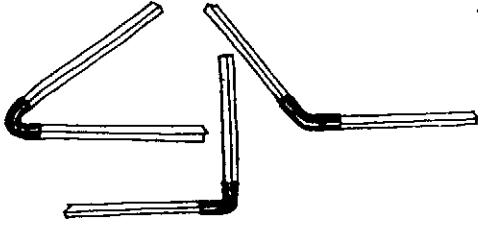
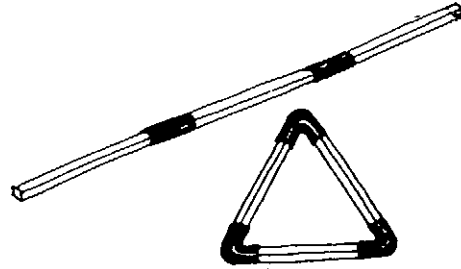
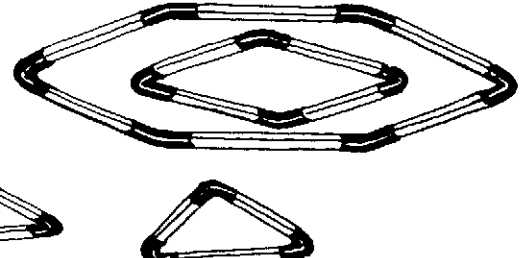
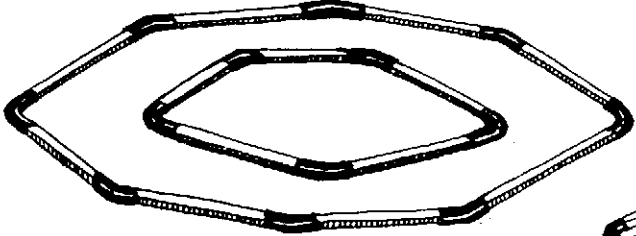
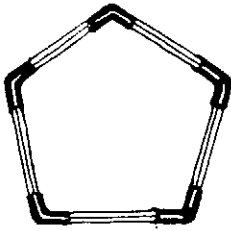
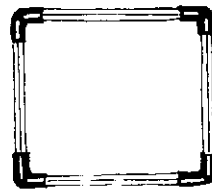
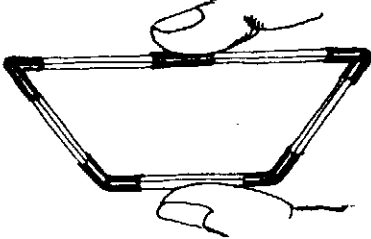
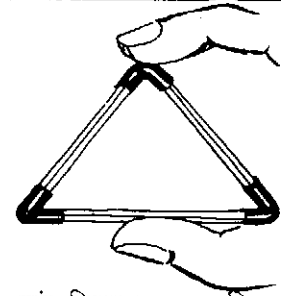
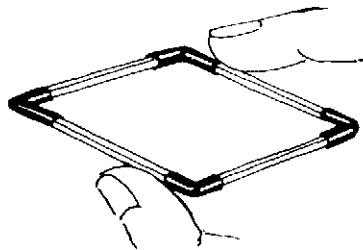
बच्चों ने झटपट 1 से 100 तक की गिनती लिखी और फिर उसे जोड़ना शुरू किया। पहले के कुछ छोटे नंबरों को तो जोड़ना आसान था। परंतु जैसे-जैसे संख्याएं बड़ी होती गईं और फिर दो अंकों की संख्याएं आ गईं, वैसे-वैसे उनको जोड़ना कठिन होता गया। इस पूरे काल में, जब बाकी सब बच्चे तेजी से अंकों को जोड़ने में व्यस्त थे, फ्रेडरिक बस टकटकी लगाए अंकों को निहारते रहे। मुग्ध होकर नंबरों को देखते-देखते, उन्हें उनमें एक अद्भुत नमूना दिखाई दिया। एक झटके में उन्होंने उत्तर को - जो कि 5050 था, अपनी स्लेट पर लिख दिया।

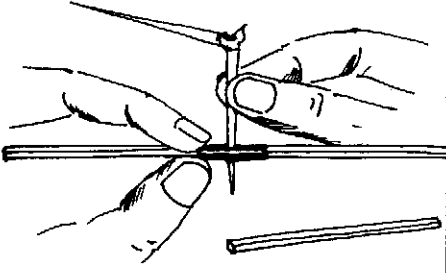
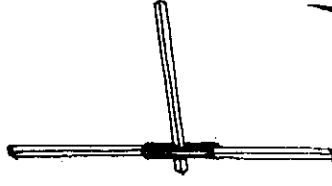
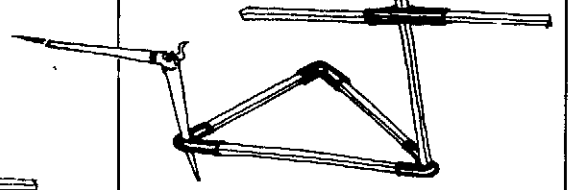
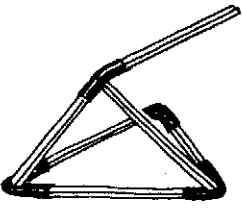
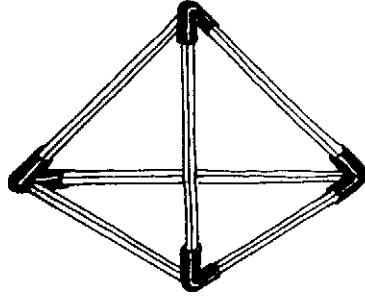
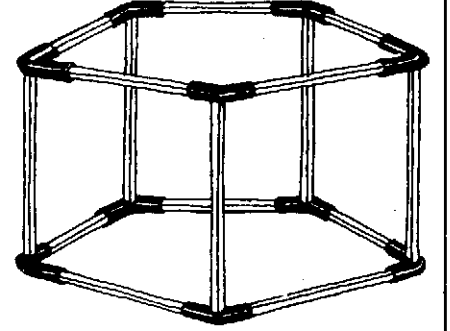
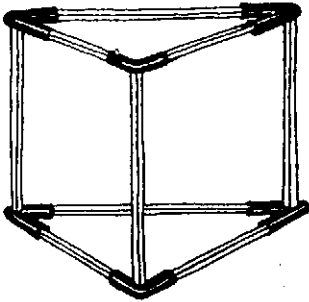
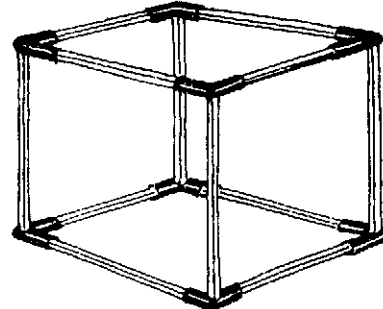
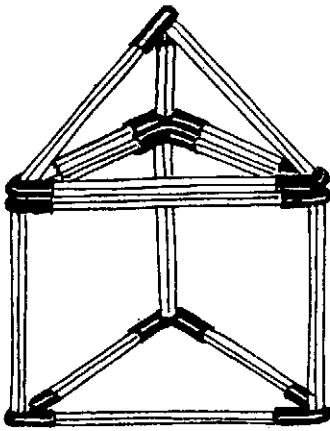
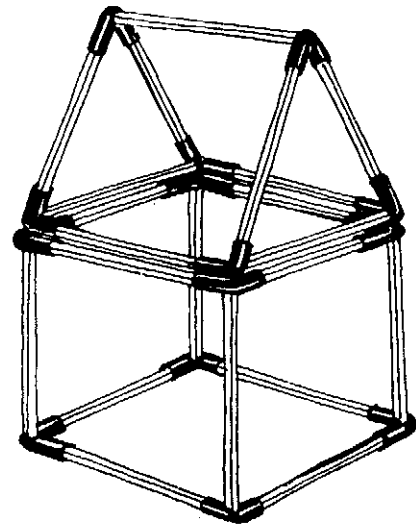
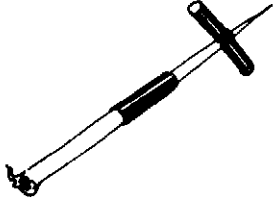
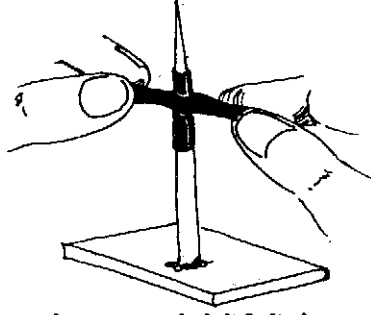
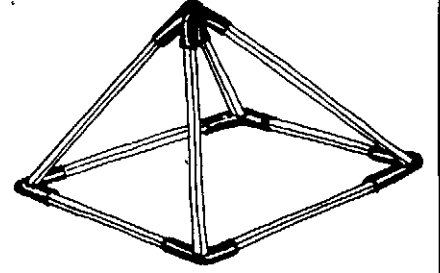
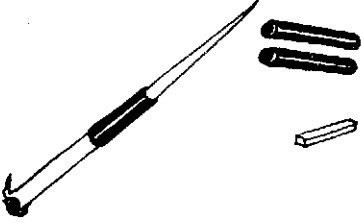
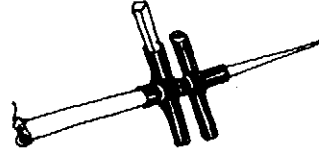
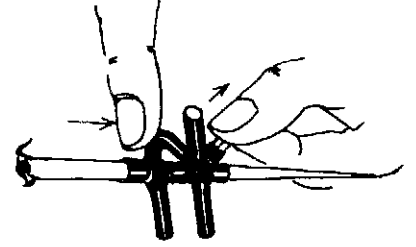
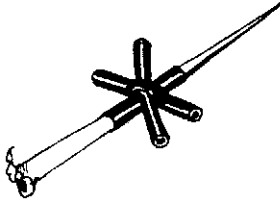
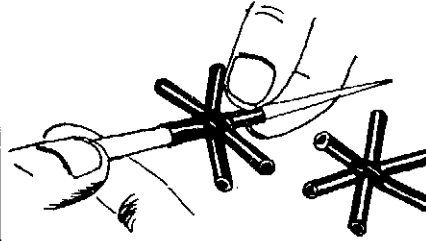
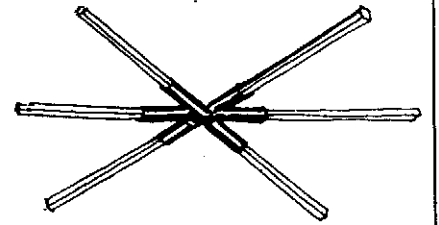
मास्टर साहब, अविश्वास के साथ, मुंह बाए देखते रह गए। फ्रेडरिक से यह पूछे जाने पर उसने उत्तर कैसे निकाला, उसने जवाब दिया

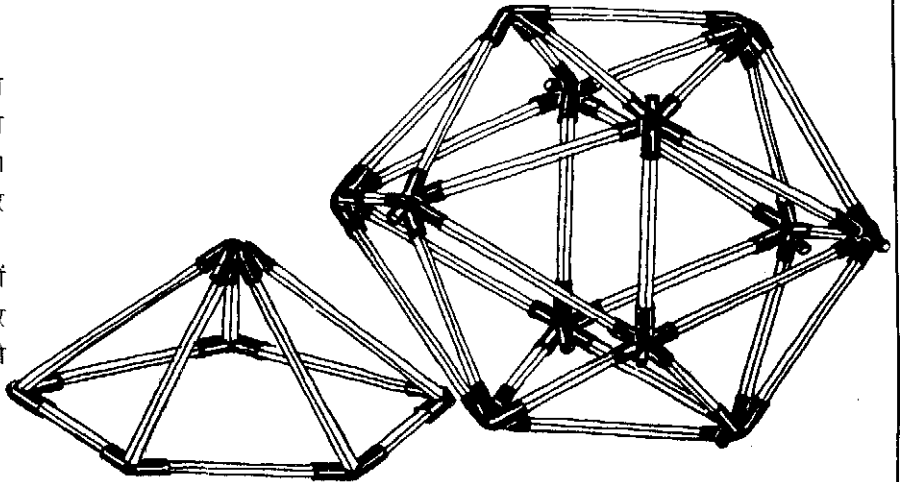
1 + 2 + 3 + 4 .... + 97 + 98 + 99 + 100

'मैंने पहले और आखिरी अंक को देखा। उनका जोड़ 1 + 100 = 101 था। फिर मैंने दूसरे और अंत से दूसरे अंक को देखा। उसका योग भी 2 + 99 = 101 था। तीसरे अंक और अंत से तीसरी संख्या का भी योग 101 था। अंकों की पूरी शृंखला में मुझे यही नमूना दिखाई दिया। क्योंकि कुल मिलाकर सौ अंक थे, इसलिए मुझे लगा कि उनकी ऐसी पचास जोड़ियां होंगी - जिनका जोड़ 101 होगा। इसलिए मैंने 101 को 50 से गुणा किया और मुझे 5050 उत्तर मिला।'

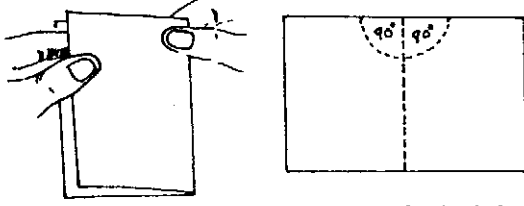
• माचिस की तीलियों के मॉडल •

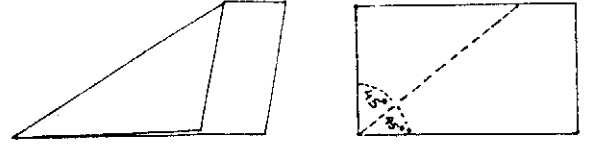
1. इस खेल में माचिस की तीलियों और साईकिल के वाल्व-ट्यूब के टुकड़ों को जोड़-जोड़ कर विभिन्न ढांचे और आकृतियां बनती हैं। वाल्व ट्यूब सस्ता होता है। उसका 100 ग्राम का एक पैकिट 15 रुपये का मिलता है। इसमें करीब 12 मीटर ट्यूब होती है।

2. वाल्व-ट्यूब के डेढ़ सेंमी लंबे, कई सारे टुकड़े काटें। माचिस की तीलियों के मसाले को ब्लेड से खुरच कर हटा दें।

3. एक वाल्व- ट्यूब के टुकड़े में, दोनों ओर से, एक-एक माचिस की तीली घुसाएं। यह *दो-का - जोड़* बन जाएगा।

4. दो तीलियों के इस लचीले जोड़ से अलग-अलग कोण जैसे - न्यून कोण, सम कोण और विशाल कोण बनाएं।

5. तीन तीलियों और तीन वाल्व-ट्यूब के टुकड़ों को जोड़कर एक समबाहु त्रिभुज बनाएं।

6. इसी प्रकार और तीलियों और ट्यूब के टुकड़ों को आपस में जोड़कर वर्ग, आयत, पंचभुज, षट्भुज और अन्य आकृतियां बनाएं।

7. पंचभुज को दबाने से उसका आकार एक नाव में बदल जाता है।

8. वर्ग को दबाते ही वह एक बर्फी के आकार में बदल जाता है।

9. परंतु त्रिभुज एकदम अडिग रहता है वह अपनी जगह से बिल्कुल नहीं हिलता है। असल में केवल त्रिभुज का आकार ही अडिग और मजबूत है। त्रिभुजों को, मकान की कैंची, पुल, बिजली के खंभे आदि बनाने के काम में लाया जाता है। त्रिभुजों के कारण ही ये ढांचे मजबूत और अडिग बनते हैं।

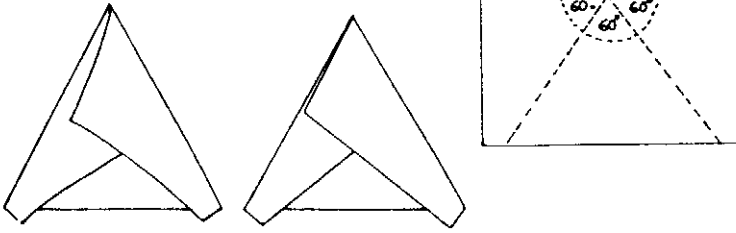
● तीन आयामी मॉडल ●

1. दो तीलियों और वाल्व-ट्यूब के जोड़ में लंबी सूई या कांटे से लंबवत छेद करें।

2. इस छेद में एक तीसरी तीली का सिरा (थोड़ा-सा नुकीला) घुसाएं। यह *तीन-का-जोड़* है।

3. अब समबाहु त्रिकोण के तीनों वाल्व-ट्यूब के जोड़ों में छेद करें। फिर *तीन-के-जोड़* वाली तीनों तीलियों की नोकों को त्रिभुज के छेदों में घुसाएं।

4. यह ढांचा चतुष्फलक (टैट्राहैड्रान) कहलाता है। इसके चार कोने, छह किनारे और चार सतहें होती हैं।

5. त्रिभुज अडिग होते हैं। क्योंकि चतुष्फलक केवल त्रिभुजों से बना है, इसलिए यह बेहद मजबूत है।

6. *पंचभुजी* डिब्बा

7. इसी प्रकार दो अलग-अलग त्रिभुजों को आपस में जोड़कर एक *प्रिज्म* बनाया जा सकता है।

8. दो अलग-अलग वर्गों को आपस में चार तीलियों से जोड़कर एक *घन* बनाया जा सकता है।

9. इन तीन-आयामी ढांचों को, विभिन्न तरीकों से आपस में जोड़कर अलग-अलग प्रकार के घर और अन्य ढांचे बनाए जा सकते हैं। आप इस सरल से मकैनो से खेल सकते हैं और अपने खुद के नए-नए मॉडल बना सकते हैं।

• चार, पांच और छह के जोड़ •

1. वाल्व-ट्यूब के 2 सेंमी लंबे, दो टुकड़े लें। एक टुकड़े में कांटा पिरो दें। दूसरे टुकड़े के बीच में लंबवत कांटे से छेद करें।

2. दूसरे वाल्व-ट्यूब के दोनों सिरों को पकड़कर खींचें। फिर उसे सरकाकर पहले के ऊपर चढ़ा दें। इस *चार-के-जोड़* को सावधानी से कांटे से निकाल लें।

3. एक वर्ग और एक *चार-के-जोड़* से एक पिरामिड बनाएं।

4. एक *चार-का-जोड़* बनाएं परंतु उसे कांटे पर से उतारें नहीं। अब दूसरे टुकड़े की तरह ही तीसरा वाल्व का टुकड़ा चढ़ाएं।

5. दूसरे और तीसरे टुकड़े, पहले वाले के लंबवत होंगे। अब वाल्व-ट्यूब के चारों सिरों में से किसी में भी एक तीली का छोटा टुकड़ा घुसाएं।

6. इस तीली की नोक को सामने वाले ट्यूब के बीच में पिरोकर बाहर निकालें।

7. जोड़ को अब कांटे पर से उतार लें। ट्यूब के सभी सिरों को खींचकर एक सितारा नुमा जोड़ बनाएं।

8. यह *छह-का-जोड़* है। *पांच-का-जोड़* बनाने के लिए *छह-के-जोड़* के एक पैर को काट दें।

9. इस सितारेनुमा जोड़ में अब आप छह तीलियां लगा सकते हैं।

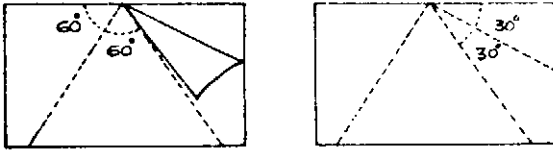
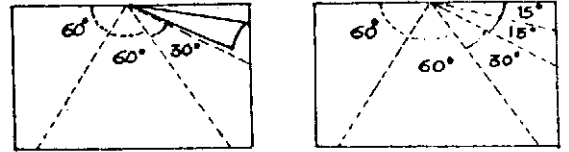
10. *पांच-के-जोड़ों* के 12 नग और 30 माचिस की तीलियों को जोड़कर, एक कंडीलनुमा आकाशदीप बनाएं। इसे *विंशफलक* कहते हैं। इसके एक पंचभुजे चेहरे को अंदर घुसाकर एक *इगलू* बनाया जा सकता है।
इन 2, 3, 4, 5 और 6 के जोड़ों और तीलियों को इस्तेमाल करके आप कई रोचक ढांचे और आकृतियां बना सकते हैं। ठोस-ज्यामिती सीखने का भी यह एक अच्छा तरीका है।

● कागज से ज्यामिति ●

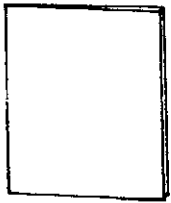
टी. सुंदर राव नाम के एक भारतीय गणितज्ञ ने, 1893 में, एक पुस्तक लिखी थी, जिसमें कागज को मोड़कर ज्यामिति के अलग-अलग कोण और आकार बनाने की विधि समझाई गई थी।

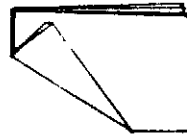
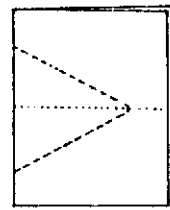
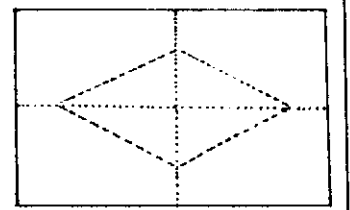
समकोण

1. पहले सरल कोण ही लें। कागज के पन्ने के किनारे की सीधी धार 180 अंश की होती है। उसे दो बराबर भागों में मोड़ें। मोड़ के दोनों ओर 90 अंश के कोण दिखेंगे।

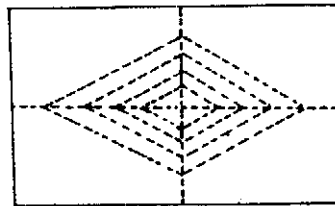
45 अंश के कोण

2. कागज के पन्ने के किसी समकोण कोने को दो बराबर भागों में मोड़ने से 45 अंश के कोण बन जाएंगे।

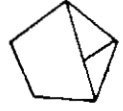
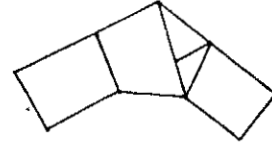
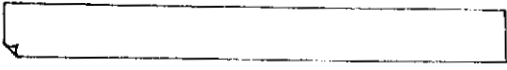
60 अंश के कोण

3. साठ अंश के कोण को कैसे मोड़ें? इसके लिए किनारे का मध्य बिंदु चुनें। फिर कागज की सीधी किनार (180 अंश) को अंदाज से तीन बराबर कोणों में मोड़ें। मोड़ने से पहले यह ध्यान रखें कि दोनों ओर के किनारे, पन्ने के मोड़ों पर एकदम जमकर बैठें। इस प्रकार सरल कोण, साठ अंश के तीन बराबर भागों में बंट जाएगा।

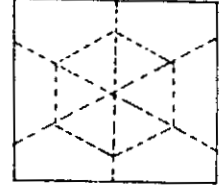
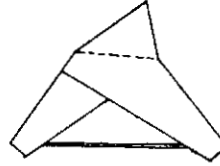
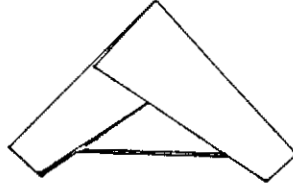
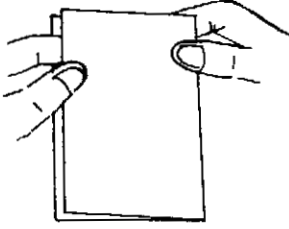
30 अंश के कोण

4. साठ अंश के कोण को दो बराबर हिस्सों में मोड़ने से 30 अंश के दो कोण बन जाएंगे।

5. पंद्रह अंश के कोण बनाने के लिए तीस अंश के कोण को आधे में मोड़ें।

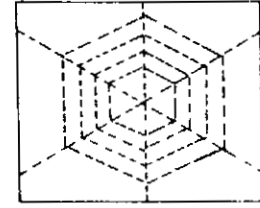
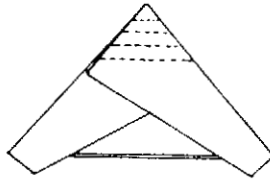
● कागज की बर्फी ●

1. एक आयताकार कागज लें और उसे पहले आधे में मोड़ें।

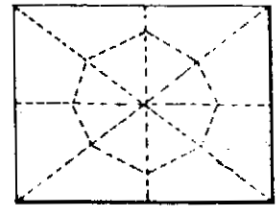
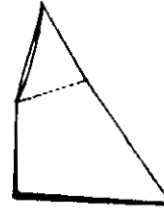
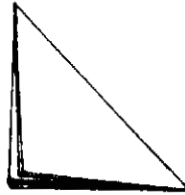
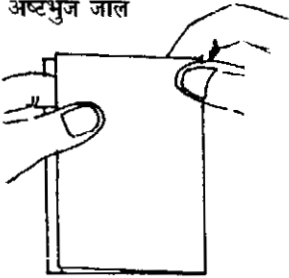
2. और फिर चौथाई में मोड़ें।

3. निचले बाएं कोने (यह कागज का केंद्र है) की चारों तहों को एक साथ, एक त्रिकोण में मोड़ें।

4. कागज की एक तह खोलने पर आधी बर्फी दिखाई देगी।

5. कागज को पूरा खोलने पर उसके बीच में एक सुंदर बर्फी दिखेगी।

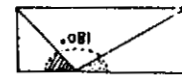
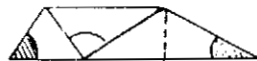
6. चार तहों वाले कोने में कई समानांतर रेखाएं मोड़ें।

7. अब कागज को खोलते ही आपको, बर्फी के अंदर बर्फी के अंदर बर्फी का सुंदर नमूना दिखेगा।

गांठ से पंचभुज

1. एक लंबी, आयताकार कागज की पट्टी लें और उसके दोनों सिरों को लेकर आपस में एक सादी गांठ लगा दें।
2. गांठ को कसने के लिए सिरों को हल्के-हल्के खींचें।
3. गांठ को कसें और अच्छी तरह मोड़ें।
4. आपको उसमें एक नियमित पंचभुज दिखेगा।

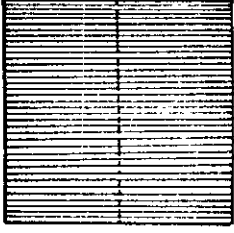
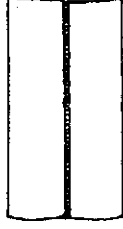
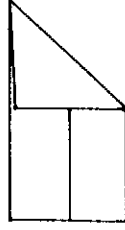
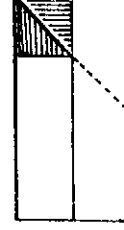
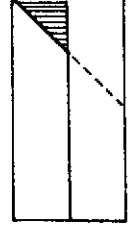
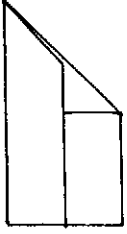
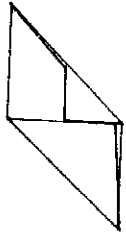
नियमित षट्भुज

1. पहले एक आयताकार कागज को आधे में मोड़ें।
2. अब मुड़ी हुई दोहरी किनार को बीच में मोड़कर साठ अंश के तीन कोण बनाएं।
3. ऊपरी कोने पर कागज की छह तहें होंगी। कोने को नीचे की ओर एक त्रिकोण में मोड़ें।
4. कागज को खोलने पर आपको उसके बीच में एक नियमित षट्भुज दिखेगा।

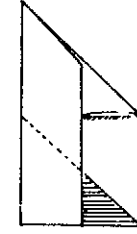
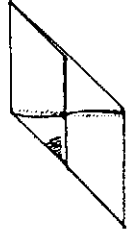
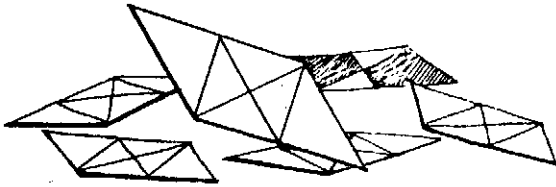
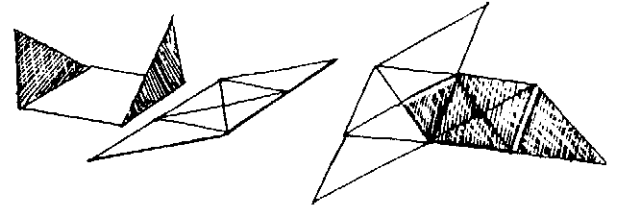
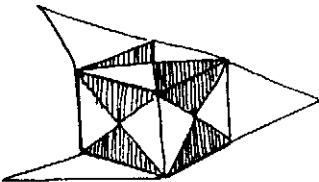
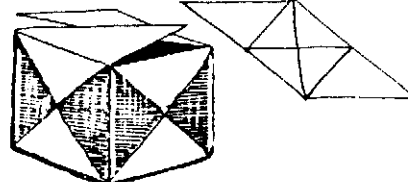
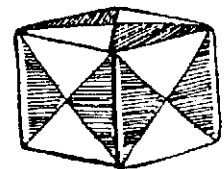
षट्भुज जाल

5. छह परतों वाले कोने में थोड़ी-थोड़ी दूरी पर कई समानांतर मोड़ बनाएं।
6. अब कागज को खोलने पर आपको उसके बीच में एक मकड़ी का जाल जैसा नमूना दिखेगा।

अष्टभुज जाल

1. पहले एक कागज को आधे में मोड़ें।
2. और फिर चौथाई में।
3. चार तहों वाले कोने को मोड़कर आठ परतों वाला त्रिकोण बनाएं।
4. इस मोड़ को जरा कसकर मोड़ें।
5. कागज खोलने पर उसके बीच में आपको एक नियमित अष्टभुज दिखेगा।

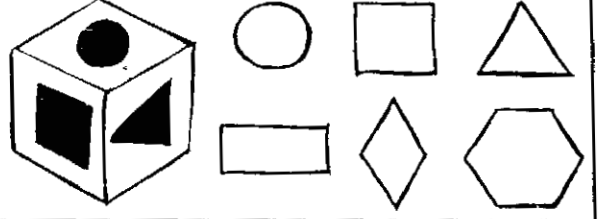
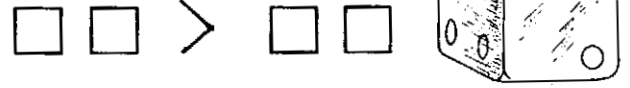
त्रिकोण के तीनों कोणों का योग 180 अंश होता है।

1. कागज के टुकड़े में से एक त्रिकोण काटें। ऊपर के कोने को दिखाए अनुसार आधार तक मोड़ें।
2. अब बाएं और दाएं कोणों को भी ऊपर वाले त्रिकोण तक मोड़ें।
3. दिखाए तरीके से मोड़ने पर तीनों कोण एक-दूसरे से सट जाएंगे और एक सरल रेखा बनाएंगे - जो 180 अंश की होगी।

● कागज का घन ●

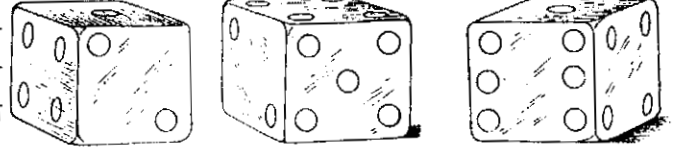
कागज के एक जैसे छह वर्गों को मोड़कर आप एक सुंदर घन बना सकते हैं। इसमें गोंद बिल्कुल नहीं लगता है। घन से आप विभिन्न प्रकार के पासे और घन पर आधारित अनेक खेल और पहेलियां बना सकते हैं।

1. एक 10 सेंमी भुजा का वर्गाकार कागज लें। उसकी मध्य-रेखा मोड़ें और खोलें।

2. अब बाएं और दाएं सिरों को बीच की रेखा तक मोड़ें।

3. ऊपर के बाएं कोने को आधे में मोड़ें।

4. मोड़ को खोलने पर आपको एक छोटा त्रिकोण दिखाई देगा।

5. इस छोटे त्रिकोण को मोड़कर अंदर दबा दें।

6. अब ऊपरी दाएं कोने को मोड़कर बाएं आयत की परतों के बीच फंसा दें।

7. इसी क्रिया को निचले दाएं कोने के साथ दोहराएं। पहले उसे आधे में मोड़ें।

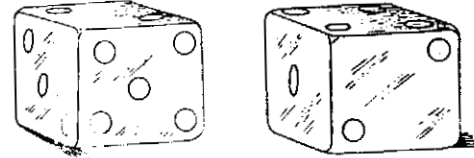
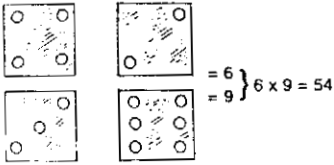
8. फिर मोड़ को खोलें।

9. और फिर छोटे त्रिकोण को अंदर मोड़ें।

10. अब निचले बाएं कोने को दाएं आयत में फंसाकर समानांतर चतुर्भुज बनाएं।

11. इस समानांतर चतुर्भुज की एक सतह पूरी तरह सपाट होगी, जबकि इसकी दूसरी सतह पर चार जेबें होंगी। छहों चतुर्भुजों के तिकोने कानों को सपाट सतह की ओर मोड़ें। इससे इनकी जेब वाली सतह एक वर्ग बन जाएगा।

12. दो चतुर्भुजों से शुरू करें। पहले का तिकोना कान, दूसरे की जेब में घुसा दें।

13. अब तीसरा चतुर्भुज लें और उसके दोनों तिकोने कानों को पिछले दोनों चतुर्भुजों की जेबों में घुसा दें। इससे घन का एक कोना बन जाएगा।

14. इसी तरह बाकी चतुर्भुजों के तिकोने कानों को भी जेबों में फंसाएं। सभी तिकोने कान जेबों में फंसेंगे। कोई भी तिकोना कान घन के अंदर नहीं रहेगा।

15. अंत में, बिना गोंद का उपयोग किए आपको एक नियमित घन मिलेगा। थोड़े सख्त कागज से बने छोटे घनों से बहुत अच्छे पासे बनते हैं।

• पासों के खेल •

कागज का एक घन बनाएं। उसकी छहों सतहों पर अंकों की जगह, अलग-अलग आकृतियां बनाएं। उन्हीं आकृतियों के, गत्ते के दस-दस टुकड़े काटें और उन्हें एक कपड़े की थैली में डाल दें। अब पासे को फेंकें। उसके ऊपर जो भी आकृति आए उसी आकृति को थैली में से बिना देखे बाहर निकालें। सही आकृति निकालने पर उसे अपने पास रखें। उसके बाद दूसरे खिलाड़ी की बारी आएगी। जो खिलाड़ी सबसे पहले 5 आकृतियां जमा करेगा, वही जीतेगा।

इस खेल के लिए आपको कुछ बीज और एक पासा चाहिए होगा।
पहले हरेक खिलाड़ी इस प्रकार के चार खाने बनाए।

अब पासे को फेंकें।
पासे पर जो भी अंक आए उसे किसी भी एक खाने में लिखें। खाने में एक बार लिखा गया नंबर बदला नहीं जा सकता है। पासा तब तक फेंकें जब तक सभी खाने भर न जाएं।
क्या बाईं संख्या, दाईं संख्या से बड़ी है? अगर ऐसा है तो आपको एक बीज मिलेगा। जो खिलाड़ी पहले 5 बीज जमा करेगा, वही जीतेगा।

जोड़ का खेल

इस खेल में तीन पासे और हिसाब लिखने के लिए कागज और पेंसिल की जरूरत होगी। पहले तीनों पासों को एक साथ फेंकें। फिर तीनों की ऊपरी सतहों की बिंदियां गिनें। जिसका स्कोर सबसे पहले 100 पहुंचेगा, वही जीतेगा।

गुणा का खेल

इस खेल में दो पासे, और हिसाब लिखने के लिए कागज और पेंसिल की जरूरत होगी।
खिलाड़ी दोनों पासों को एक-साथ, दो बार फेंकता है। पहली बार वह दोनों पासों की बिंदियों को गिनता है। दूसरी बार भी वह दोनों पासों की बिंदियों को गिनता है। फिर उन दोनों संख्याओं को आपस में गुणा करके उत्तर देता है।

जिस खिलाड़ी का सबसे अधिक स्कोर होगा उसे 1 अंक मिलेगा। जिसे सबसे पहले 10 अंक मिलेंगे, वही जीतेगा।

अन्य संभावनाएं

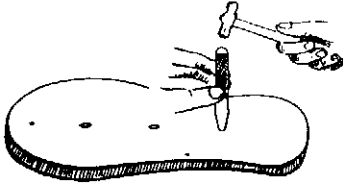
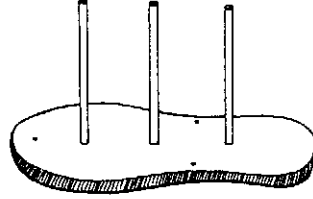
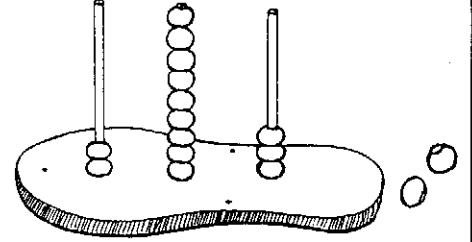
बच्चे खुद अपने नियम बनाकर तीन पासों से अलग-अलग खेल बना सकते हैं। जैसे कि, तीनों पासों को इकट्ठा फेंककर, सबसे अधिक वाली दो संख्याओं को जोड़ें और उसे तीसरे पासे की संख्या में से घटा दें। यही उनका स्कोर होगा। जो सबसे पहले 100 पर पहुंचेगा, वही जीतेगा। या फिर, दो सबसे छोटे अंकों को आपस में गुणा करके उन्हें तीसरी संख्या में जोड़ दें। यही खिलाड़ी का स्कोर होगा। जो सबसे पहले 200 की संख्या पर पहुंचेगा, वही जीतेगा।

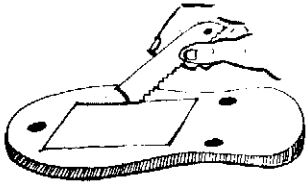
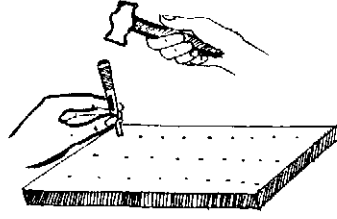
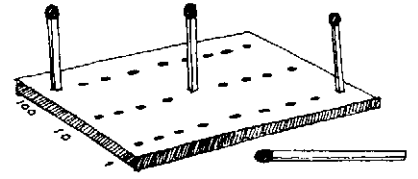
पिछले पन्ने पर बताए गए कागज के घन से बहुत ही अच्छे पासे बनते हैं। इसको बनाने के लिए केवल छह कागज के वर्ग चाहिए होते हैं। इसमें गोंद से चिपकाना नहीं पड़ता है।

कागज के घन बनाने के बाद बच्चे उन पर या तो बिंदियां बनाकर अंकों का पासा बना सकते हैं, या फिर वह उनकी छहों सतहों पर अलग-अलग आकृतियां या रंग बना सकते हैं।

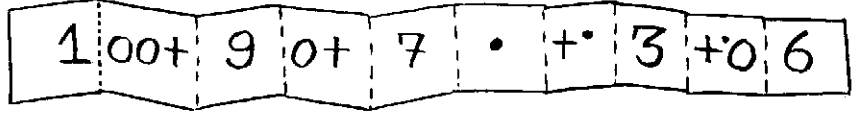
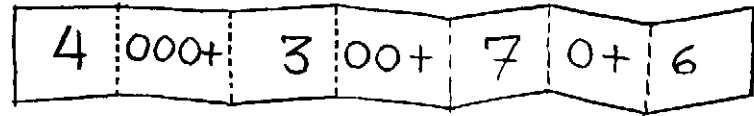
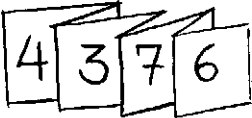
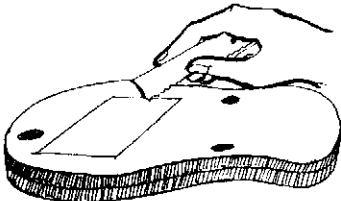
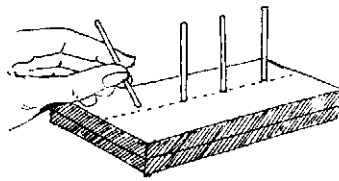
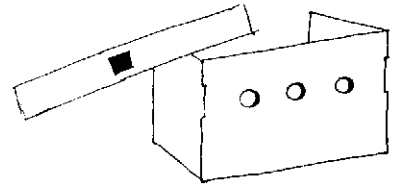
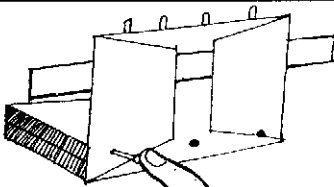
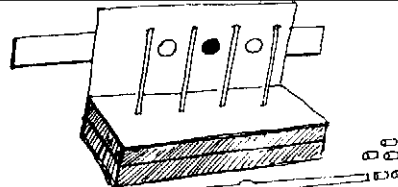
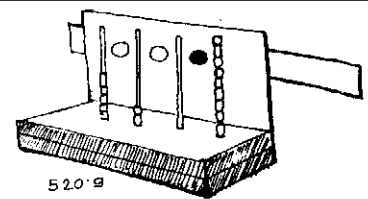
जब बच्चे दो या तीन पासों से इकट्ठा खेलते हैं तो जोड़, घटाने और गुणा करने की क्रियाओं को खेल-खेल में सीख जाते हैं। इस प्रकार का दिमागी गणित बाद में उनके बहुत काम आएगा।

● स्थानीय मान / दशमलव बिंदु ●

चप्पल का गणक

1. एक पुरानी हवाई चप्पल लें। मोची के पंच से उसकी मध्य-रेखा पर 7-8 मिमी व्यास के तीन छेद बनाएं।

2. इन छेदों में पेंसिल या सरकंडे घुसाएं। पेंसिल की ऊंचाई इतनी हो जिससे उसमें केवल नौ मोती ही आएं।

3. इस सरल से गणक पर स्थानीय मान दर्शाया जा सकता है। इस समय गणक 293 दिखा रहा है।

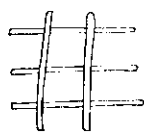
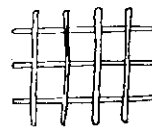
रबड़ का गणक

1. पुरानी हवाई चप्पल में से 10 सेंमी लंबा और 5 सेमी चौड़ा एक टुकड़ा काटें।

2. इसमें तीन खड़ी रेखाएं बनाएं। हरेक रेखा पर नौ बिंदियां बनाएं और इन पर मोची के पंच से 2 मिमी व्यास के छेद बनाएं।

3. माचिस की तीलियों से इस गणक पर आप 1 से 999 तक की कोई भी संख्या दिखा सकते हैं।

स्थानीय मान का सांप

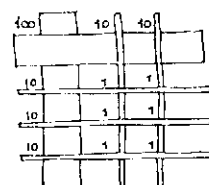
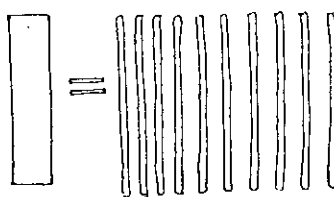
यह अद्‌भुत शैक्षणिक साधन केवल एक कागज की पट्टी से बन जाता है। जब आप सांप को खोलेंगे तो आपको हरेक अंक का स्थानीय मान स्पष्ट दिखाई देगा।

● दशमलव गणक ●

1. एक पुरानी हवाई चप्पल में से 6 सेंमी लंबा और 3 सेमी चौड़ा एक टुकड़ा काटें।

2. रबड़ में बराबर दूरी पर 4 सूइयां घुसाएं। हरेक सूई रबड़ से 4.5 सेंमी ऊंची हो।

3. पोस्टकार्ड से 6 सेंमी भुजा का एक वर्ग काटें। उसमें 3 छेद और दो खांचे बनाएं। पोस्टकार्ड की एक पट्टी पर एक काला निशान लगाएं।

4. पोस्टकार्ड के टुकड़े को रबड़ में पिनों से लगाएं। पट्टी को खांचे में पिरो दें।

5. एक पुरानी रीफिल में से 5 मिमी लंबाई के कई मोती काटें।

6. यह गणक 520.9 दिखा रहा है। इसमें सरकने वाला दशमलव बिंदु भी है।

• सींकों से पहाड़े •

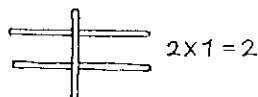
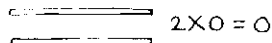
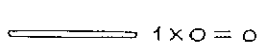
यह अनूठा पहाड़े सीखने का तरीका चेन्नई के श्री पी. के. श्रीनिवासन के काम पर आधारित है। अक्सर पहाड़े रटे जाते हैं। इससे शायद याद करने में कुछ मदद मिलती हो पर पहाड़ों का सारा मजा किरकिरा हो जाता है। बच्चे केवल 18 झाड़ू की सींकों से पहाड़ों की रोचक खोजबीन कर सकते हैं।

1. एक खड़ी सींक पर दूसरी सींक को आड़ा रखें। सींकें कितने बिंदुओं पर मिलती हैं? केवल एक पर, इसलिए **1 × 1 = 1**; तीन आड़ी सींकों को दो खड़ी सींकों पर रखने से वह छह जोड़ों पर मिलेंगी। इसी प्रकार, 4 खड़ी और 3 आड़ी सींकों के 12 जोड़ होंगे (**4 × 3 = 12**)। 6 खड़ी और 5 आड़ी सींकों के 30 जोड़ होंगे।

2. बच्चे एक चौखाने वाली कापी पर 1 से 9 तक की तालिका बनाकर सींकों को आड़ा/खड़ा रखकर और उनके जोड़ों को गिनकर, खुद तालिका में पहाड़े भर सकते हैं। जो बच्चे गिनना जानते हैं उन्हें इसी तरह, अपने लिए खुद पहाड़ों की तालिका बनानी चाहिए।

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2			6						
3									
4			12						
5									
6					30				
7									
8									
9									

दो-अंकों वाली संख्याओं का गुणा

दो-अंकों वाली संख्याओं में इस तरीके से बहुत अधिक जोड़ गिनने पड़ेंगे। इसलिए 10 सींकों को एक कागज की पट्टी से दिखाया जा सकता है। पट्टी पर पट्टी के जोड़ का मान **10 × 10 = 100** होगा। सभी जोड़ों के मान को जोड़कर गुणनफल ज्ञात करें।

शून्य से गुणा

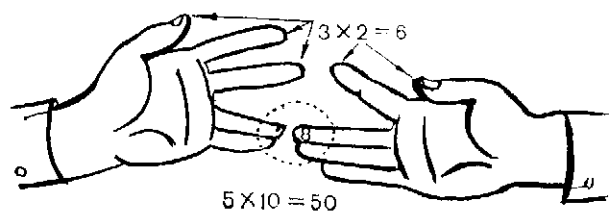
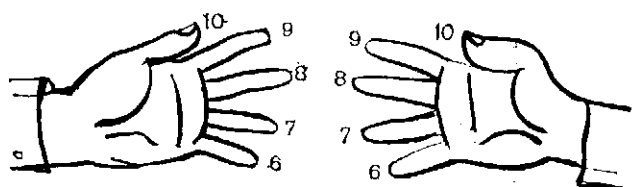
शून्य से गुणा की अवधारणा को सींकों की सहायता से मूर्त रूप में समझाया गया है।

2X0=0   1X0=0   0X0=0

1. जैसे कि **2 × 1 = 2**; अब खड़ी सींक को हटा दें।
2. क्योंकि अब कोई जोड़ नहीं है, इसलिए **2 × 0 = 0** होगा। अब एक लेटी सींक को हटाएं।
3. अब **1 × 0 = 0** बचेगा। अब आखिरी लेटी सींक को भी हटा दें।
4. अब कोई भी जोड़ नहीं बचा है। इसलिए **0 × 0 = 0** होगा।

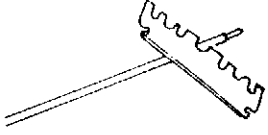
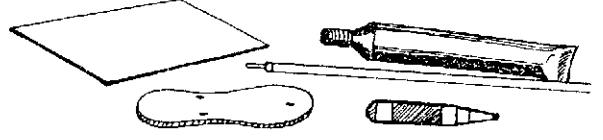
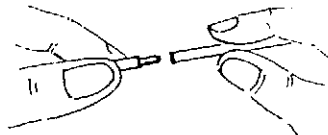
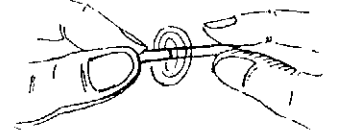
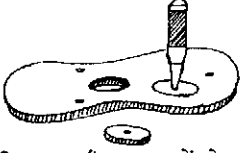
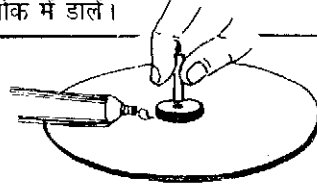
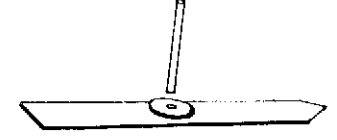
उंगलियों से गुणा करना

यह 6 से 10 तक के अंकों को गुणा करने का एक सरल तरीका है। क्रांति से पहले रूस में इस तरीके का बहुत इस्तेमाल हुआ। उस समय गरीब किसान और उनके बच्चे स्कूल नहीं जा पाते थे।

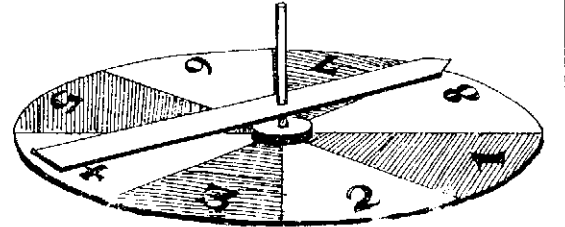
1. अपनी उंगलियों को 6 से 10 तक के नंबर दें।
2. अगर आप 7 को 8 से गुणा करना चाहते हैं, तो बाएं हाथ की 7 वाली उंगली को दाएं हाथ के 8 वाली उंगली से छुएं। छूने वाली, और उसके नीचे वाली हरेक उंगली का मान 10 होगा। यहां पर ऐसी पांच उंगलियां हैं, इसलिए उनका मान 50 होगा।

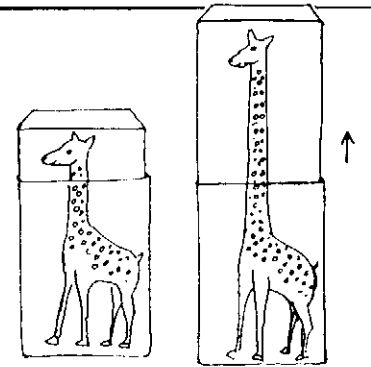
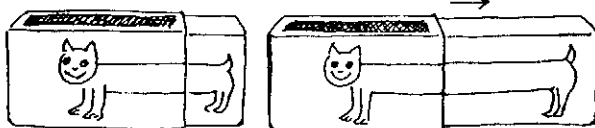
फिर आप जोड़ के ऊपर वाली, दोनों हाथों की उंगलियों को आपस में गुणा करें। इससे **3 × 2 = 6** मिलेगा। इसलिए उत्तर **50 + 6 = 56** होगा। यह तरीका आपको हमेशा सही उत्तर देगा।

• चकरी •

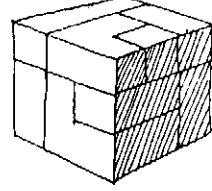
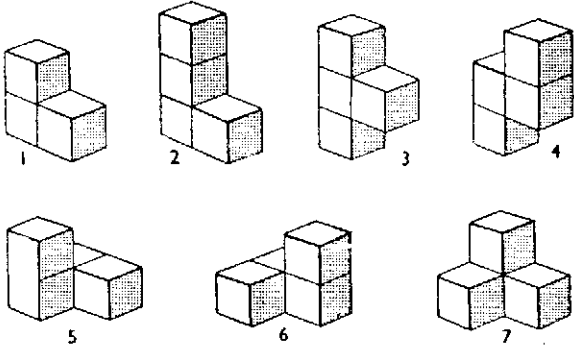
पुरानी बालपेन की प्लास्टिक की रीफिल बड़े काम की चीज है, क्योंकि आप उससे बहुत सुंदर बेयरिंग बना सकते हैं। इसके लिए आपको सस्ती वाली रीफिल चाहिए होगी। 75 पैसे में मिलने वाली इस रीफिल की पीतल की नोक पतली होती है और वह आसानी से प्लास्टिक वाले हिस्से में चली जाती है। (रेनो और शार्प की रीफिल उपयुक्त नहीं होंगी।)

1. इसके लिए एक पतली नोक वाली पुरानी रीफिल, एक पुरानी रबड़ की चप्पल, गत्ता, 2 मिमी नाप का मोची का पंच या सूजा, कैंची और फेवीबांड की जरूरत होगी।

2. पुरानी रीफिल का नोक से करीब एक सेंमी लंबा टुकड़ा काटें।

3. प्लास्टिक रीफिल को उसकी पीतल की नोक में डालें।

4. रीफिल की नोक बड़ी आसानी से अंदर चली जाएगी। प्लास्टिक की रीफिल और उसकी नोक से एक सुंदर बेयरिंग बनता है।

5. पुरानी रबड़ की चप्पल में से एक सेंमी व्यास की एक चकती काटें और उसके मध्य में पंच या सूजे से 2 मिमी का छेद बनाएं।

6. गत्ते का 15 सेंमी व्यास का गोला काटें। उसके बीच में रबड़ की चकती को चिपका दें। चकती के छेद में एक सेंमी लंबा रीफिल का टुकड़ा (नोक के साथ) घुसा दें।

7. गत्ते की एक सेंमी चौड़ी और 15 सेंमी लंबी पट्टी काटें। उसके बीच में एक रबड़ की चकती चिपकाएं। इस चकती के छेद में 8सेंमी लंबी रीफिल का टुकड़ा डालें।

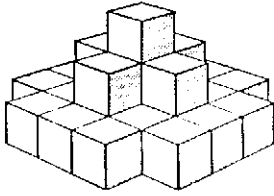
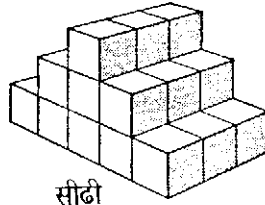
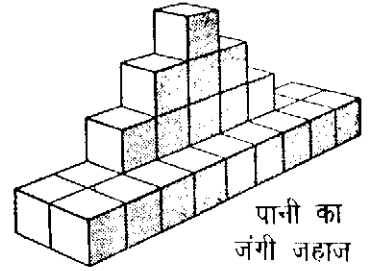
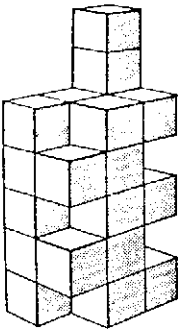
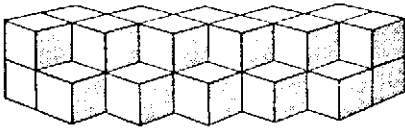
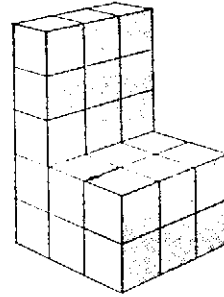
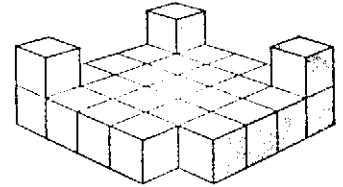
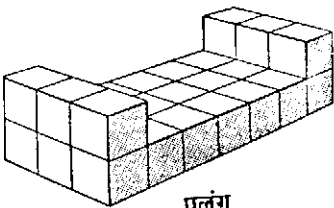
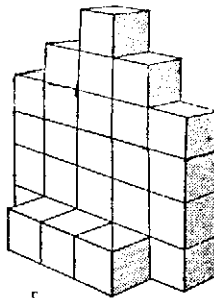
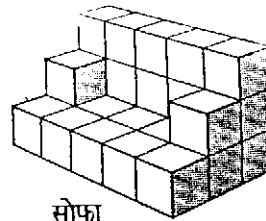
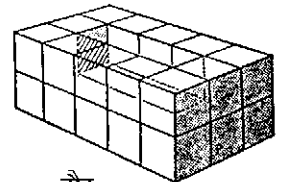
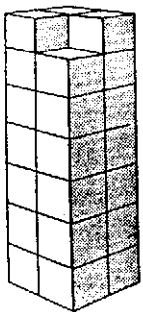
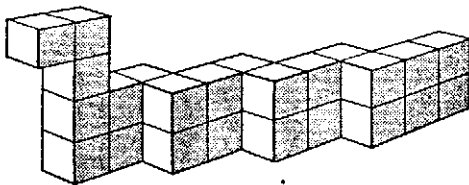
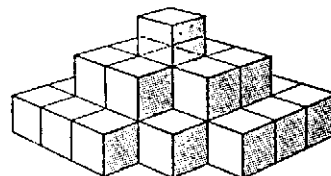
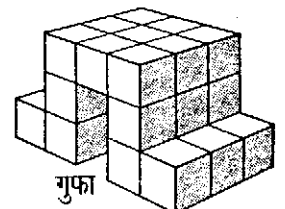
8. गत्ते की पट्टी की रीफिल को, गोले के बीच में स्थित नोक में डालें। अब पट्टी को घुमाएं। पट्टी तेजी से घूमेगी। गोले के ऊपर कार्ड-शीट का एक गोला रखें। जो कि आठ खंडों में बंटा हो। इस प्रकार यह चकरी, आठ अंकों वाला पासा बन जाएगी। गोले को अलग-अलग खंडों में बांटकर आप जितने अंकों का चाहें पासा बना सकते हैं। बच्चे चकरी को घुमाएं। वह जिस अंक पर आकर रुके, वह उतनी ही संख्या में बीज उसके पास रखें। इससे बच्चों को अंकों का ठोस ज्ञान होगा।

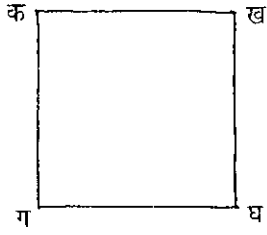
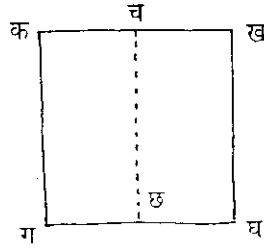
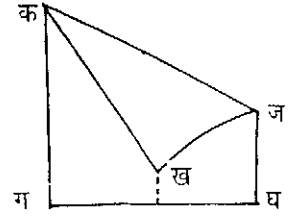
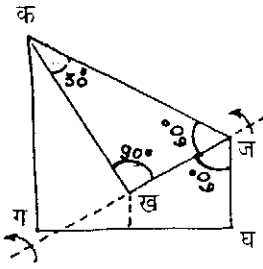
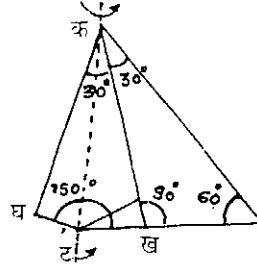
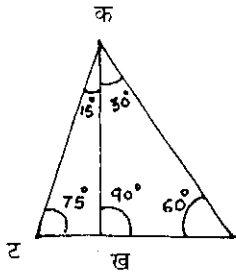
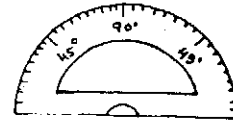
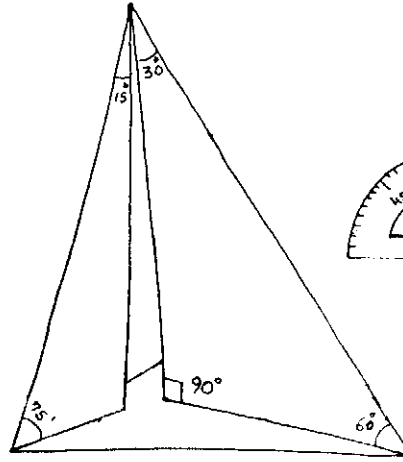
अंकों की जगह आप अलग-अलग गोलों पर विभिन्न आकार, रंग, अक्षर या पत्तियां भी चिपका सकते हैं। इस प्रकार कई रोचक 'मैचिंग' खेल बन सकते हैं।

लचीला पेट

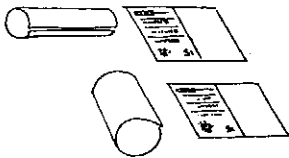
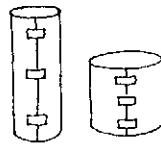
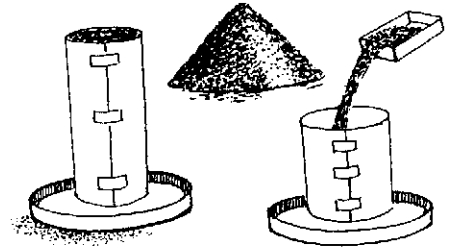
इस खिलौने में छोटे बच्चों को बेहद मजा आता है। एक खाली माचिस के खोखे और उसकी दराज पर सफेद कागज चिपकाएं। उस पर चित्र में दिखाए अनुसार एक बिल्ली बनाएं। जब दराज माचिस में से थोड़ी-सी बाहर निकली होगी तब बिल्ली अपने सामान्य आकार की दिखेगी। परंतु दराज को बाहर खींचने पर बिल्ली का लचीला पेट खिंचकर लंबा हो जाएगा।

इस खिलौने को थोड़ा बदलकर जिराफ की गर्दन को खिंचते हुए भी दिखाया जा सकता है। इसमें बच्चों को बड़ा मजा आएगा।

• सोमा का घन •

1. लकड़ी या प्लास्टिक के 27 घन लें और उन्हें दिखाए गए तरीके से 7 अलग-अलग तरीकों में जोड़ें। आप इसके लिए चाहें तो पृष्ठ 34 पर दिखाए कागज के घन का इस्तेमाल कर सकते हैं। यही सोमा के घन के सातों टुकड़े हैं।

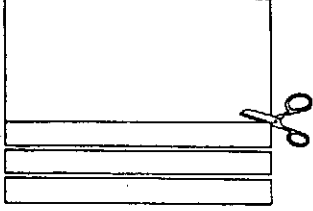
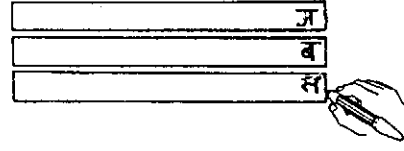
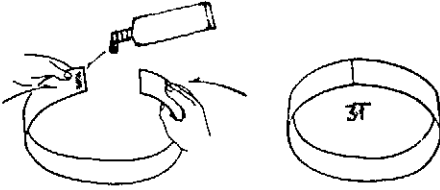
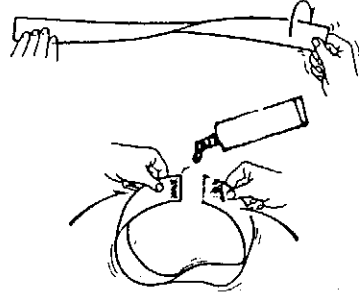
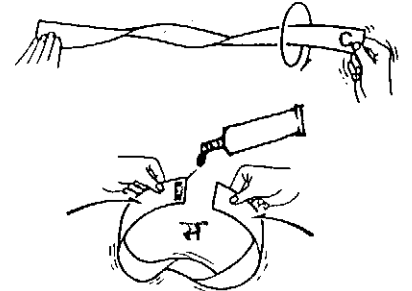
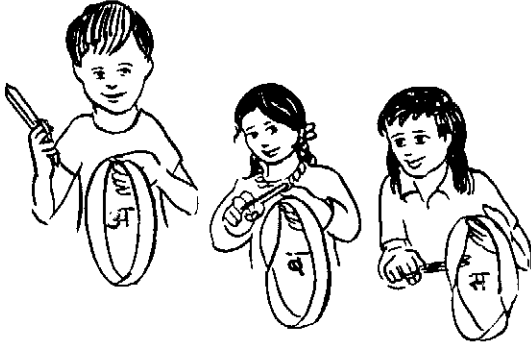
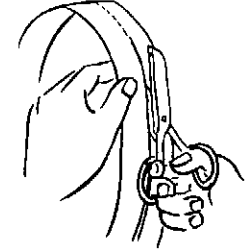
2. इन सातों टुकड़ों को दुबारा जोड़कर $3 \times 3 \times 3$ का एक ठोस घन बनाएं। इस घन को बनाने के 230 अलग-अलग तरीके हैं। आप इनमें से कितने तरीके खोज सकते हैं।

3. सोमा के सात टुकड़ों से अनगिनत अलग-अलग आकार के सुंदर ढांचे बनाए जा सकते हैं। नीचे दिखाए सभी ढांचों को आप सोमा के टुकड़ों से बना सकते हैं। हरेक ढांचे में सातों टुकड़े लगेंगे।

पिरामिड

सीढ़ी

पानी का जंगी जहाज

ऊंची इमारत

दीवार

कुर्सी

किला

पलंग

चर्च

सोफा

हौद

मीनार

सांप

पानी का जहाज

गुफा

• कागज का कोणमापी •

1. दस सेंमी भुजा वाला कागज का एक वर्ग लें (**क ख ग घ**)।

2. उसे मध्य-रेखा **च छ** पर मोड़ें।

3. अब कोने **ख** को मध्य रेखा **च छ** पर रखकर उसे तब तक ऊपर-नीचे सरकाएं, जब तक रेखा **ख क** बाएं कोने **क** से न गुजरे। अब **क ज** को कसकर दबा दें।

4. ऐसा करने से कोण **क ज ख** एकदम साठ अंश का बन जाएगा। क्योंकि कोण **क ख ज** का एक कोण **क ख ज** 90 अंश का है, और दूसरा कोण **क ज ख** 60 अंश का है, इसलिए तीसरा कोण **ख क ज** 30 अंश का होगा। अब निचले त्रिकोण को रेखा **ख ज** पर मोड़कर उसे त्रिकोण **क ख ज** के नीचे छिपा दें।

5. अब बाएं सिरे **क घ** को **क ख** पर रखकर मोड़ दें। इससे कोण **घ क ख** (30 अंश) दो में बंट जाएगा। इस तरह बना कोण **ट क ख** अब 15 अंश का होगा।

6. क्योंकि कोण **क ख ट** एक समकोण है, इसलिए कोण **क ट ख** 75 अंश का होगा।

7. इस कागज के कोणमापी पर 15, 30, 45, 60, 75 और 90 अंश के कोण अंकित हैं। कोने **ट** (75 अंश) और **ज** (60 अंश) को खोलकर 150 और 120 अंश के कोण नापे जा सकते हैं। इसलिए अगली बार आप कहीं अपना ज्योमेट्री बाक्स लाना भूल जाएं, तो घबराने की कोई बात नहीं है। आप एक कागज को मोड़कर झट से एक कोणमापी बना सकते हैं।

किसमें ज्यादा आएगा?

1. दो पुराने पोस्टकार्ड लें और उनको गोल मोड़कर बेलनाकार डिब्बे बनाएं। एक पोस्टकार्ड को चौड़ाई में और दूसरे को लंबाई में मोड़ें। पोस्ट कार्ड के सिरों को आपस में सटाकर सेलोटेप से चिपका दें।

2. एक डिब्बा लंबा और संकरा बनेगा और दूसरा छोटा और चौड़ा बनेगा। दोनों का सतही क्षेत्रफल बराबर होगा।

3. क्या दोनों डिब्बों में एक जितना रेत समाएगा? आपके अनुमान से उत्तर क्या होगा? छोटे और चौड़े वाले डिब्बे में ज्यादा रेत आता है। क्यों?

• मोबियस की पट्टी •

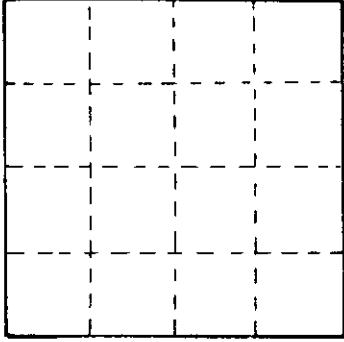
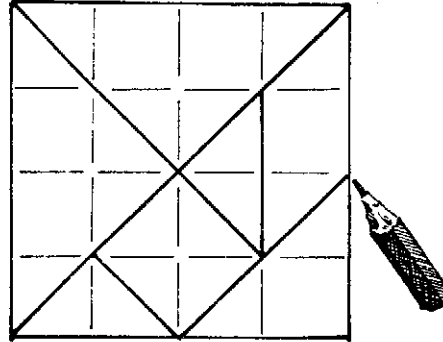
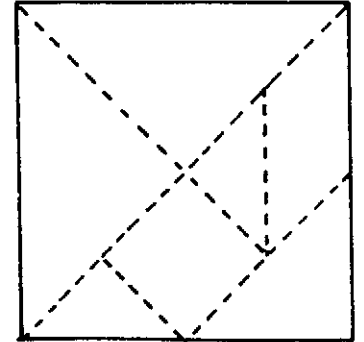
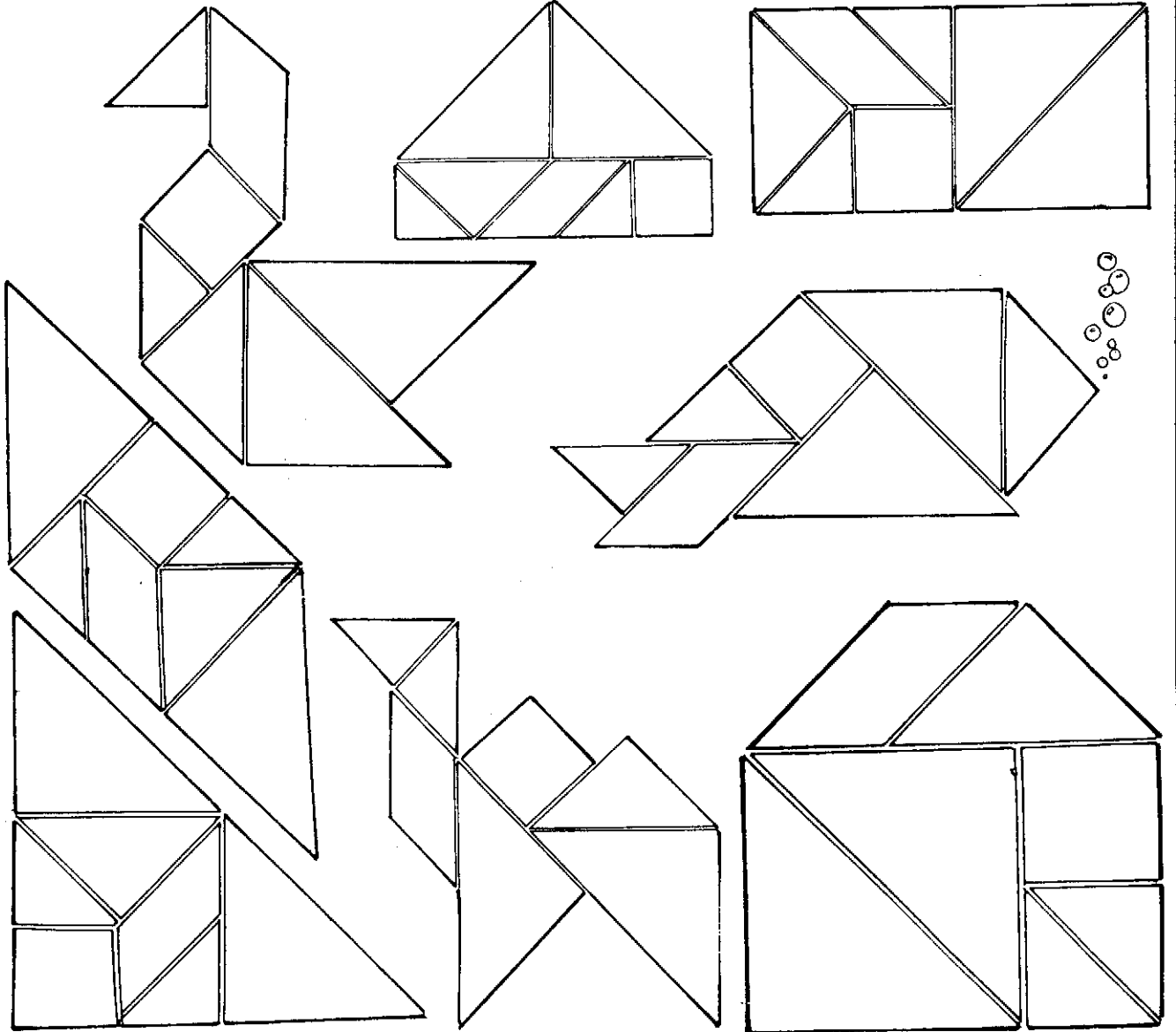
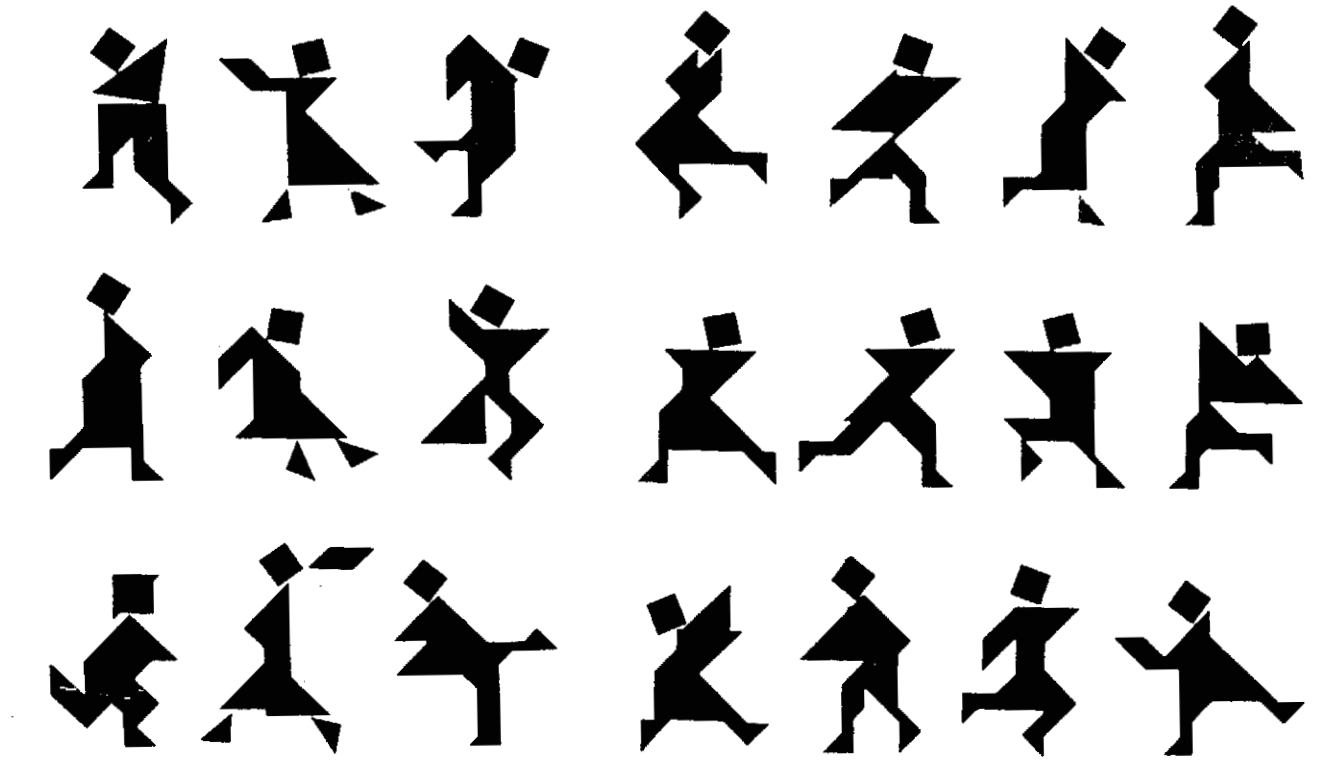
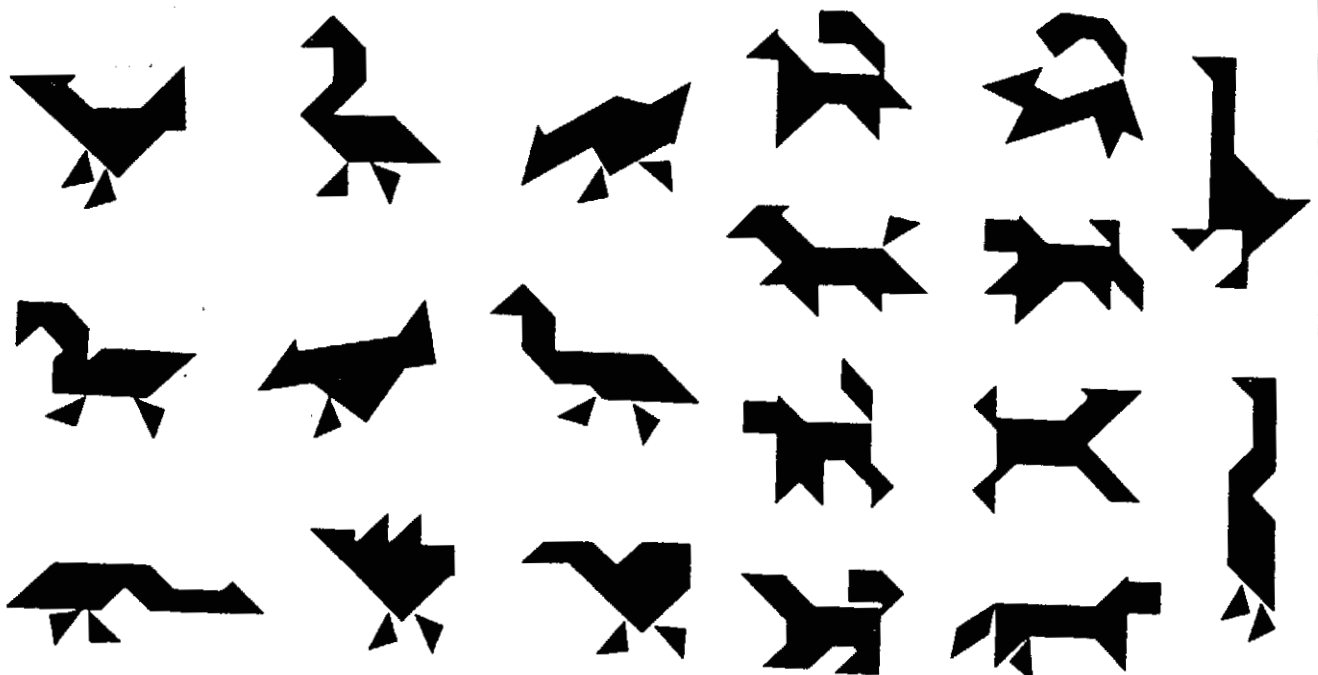
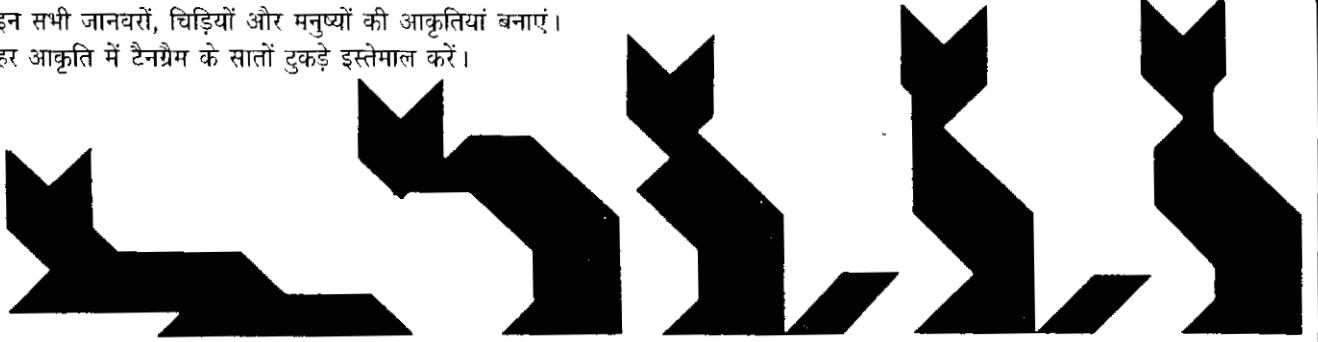
मोबियस की पट्टी हमेशा से ही ज्यामिति का एक अजूबा रही है। एक चार किनारों वाली साधारण चौकोर कागज की केवल दो सतहें (ऊपर और नीचे) होती हैं। परंतु मोबियस की पट्टी का केवल एक किनारा और सिर्फ एक सतह होती है। इसकी खोज, पिछली शताब्दी में जर्मन गणितज्ञ और खगोलशास्त्री औगस्टस मोबियस ने की थी।

1. एक पुराने अखबार का पूरा पन्ना लें। उसमें से 5 सेंमी चौड़ी और 80 सेंमी लंबी, तीन पट्टियां काटें।

2. पट्टियों पर अ, ब, स के निशान लगाएं।

3. पहली पट्टी अ को लें और उसके दोनों सिरों को आपस में चिपकाकर एक गोल छल्ला बनाएं।

4. दूसरी पट्टी **ब** को आधे चक्कर का मरोड़ दें (180 अंश)। उसके बाद उसके सिरों को भी आपस में चिपकाकर एक छल्ला बनाएं।

5. तीसरी पट्टी **स** को एक पूरा चक्कर (यानी 360 अंश) घुमाएं। उसके बाद उसके सिरों को भी आपस में चिपकाकर एक छल्ला बनाएं।

6. उसके बाद तीनों छल्लों को तीन अलग-अलग मित्रों को दें। तीनों छल्ले देखने में लगभग एक जैसे लगेंगे।

7. परंतु जब आपके मित्र छल्लों को मध्य-रेखा पर काटेंगे तो उनके आश्चर्य का ठिकाना नहीं रहेगा।

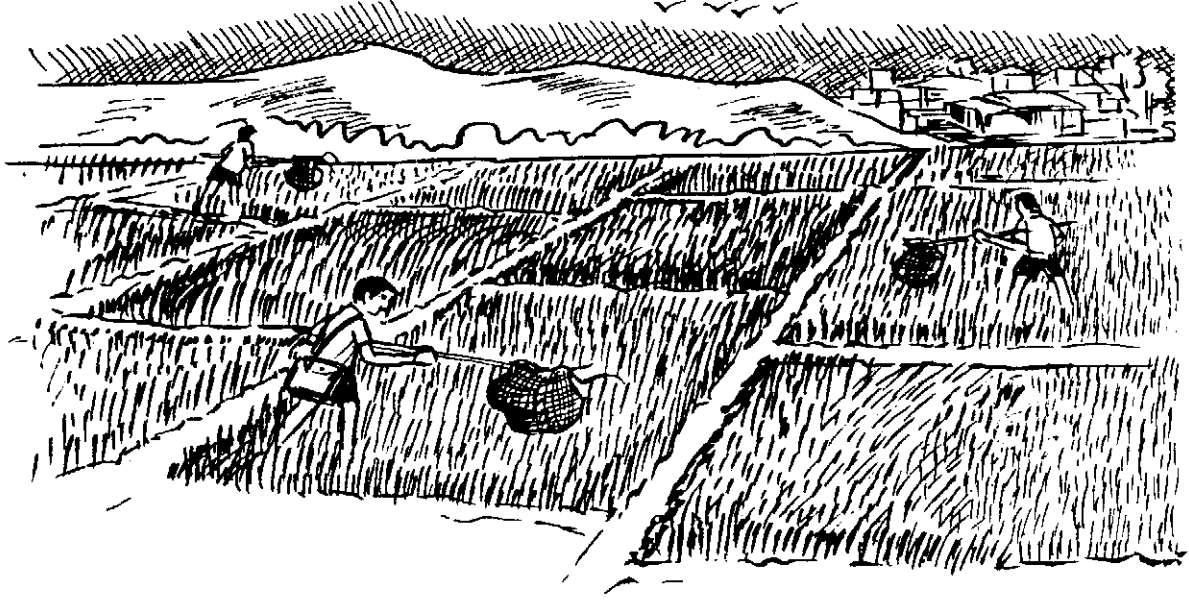
8. पहला छल्ला अ, कटने के बाद दो अलग-अलग कागज के छल्लों में बंट जाएगा।

9. दूसरा छल्ला **ब**, कटने के बाद एक लंबा छल्ला बन जाएगा, जिसकी लंबाई पहले छल्ले से दुगुनी होगी।

10. परंतु सबसे अधिक हैरत में डालेगा छल्ला **स**। कटने के बाद उसके दो छल्ले बन जाएंगे जो कि आपस में फंसे होंगे।

• टैनग्रैम •

टैनग्रैम एक हजार वर्ष पुरानी चीन देश की पहेली है। इसमें एक गत्ते के वर्ग को सात टुकड़ों में काटा जाता है। फिर उनसे ज्यामिति के नमूनों, इंसानों, पक्षियों और जानवरों की भिन्न-भिन्न आकृतियां बनाई जाती हैं। हर नमूने के लिए टैनग्रैम के सातों टुकड़ों का इस्तेमाल करना आवश्यक है। आप टैनग्रैम से हजारों अलग-अलग डिजाइन बना सकते हैं।

1. एक गत्ते का 10 सेंमी भुजा वाला वर्ग लें। उसमें 16 छोटे वर्ग बनाएं।
2. फिर चित्र में दिखाए अनुसार रेखाएं बनाएं।
3. इन रेखाओं पर काटने से आपको टैनग्रैम के सातों टुकड़े मिल जाएंगे।

इन सभी जानवरों, चिड़ियों और मनुष्यों की आकृतियां बनाएं।
हर आकृति में टैनग्रैम के सातों टुकड़े इस्तेमाल करें।

• कीट मित्र •

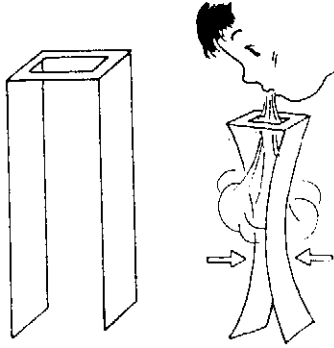
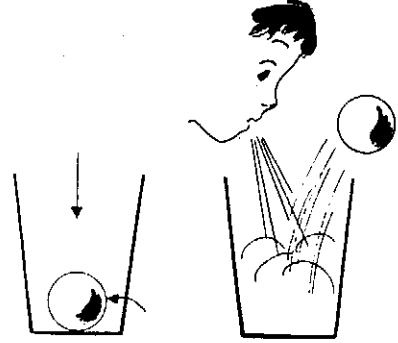
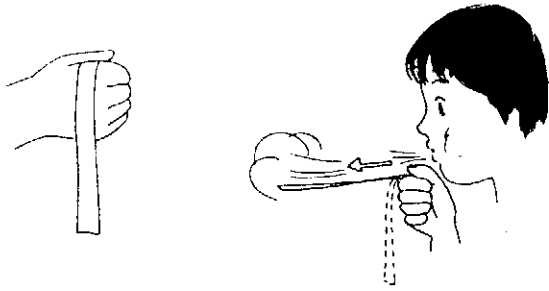
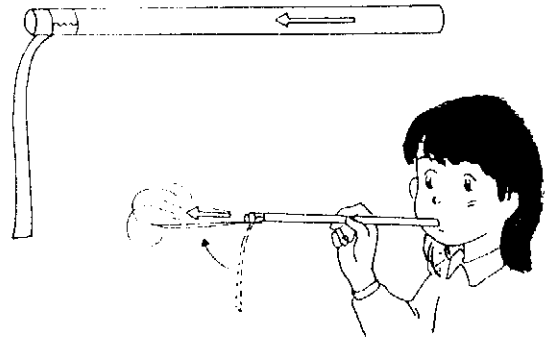
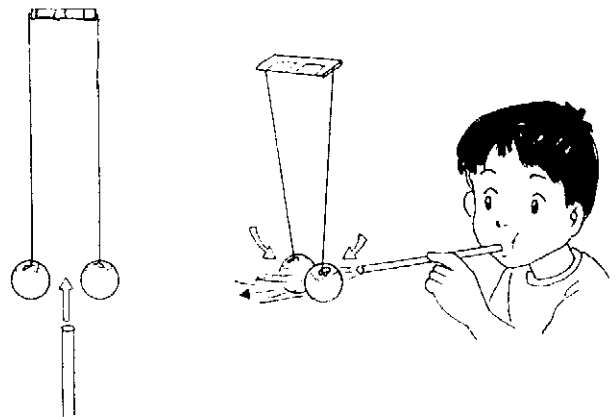
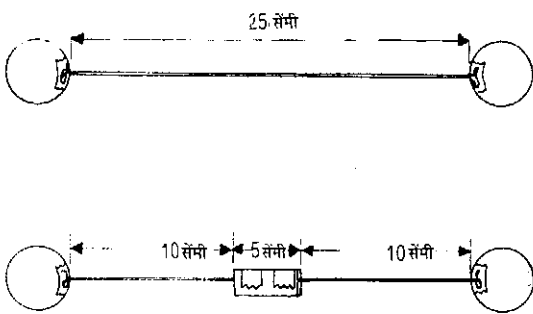
बच्चे परीक्षा पास करने के लिए पाठ्यक्रम को रटते हैं। वह सूत्र और परिभाषाओं को इसलिए रटते हैं जिससे कि उन्हें परीक्षा में अच्छे अंक मिल सकें। अक्सर पाठ्यक्रम का वास्तविक जीवन से कुछ लेना-देना ही नहीं होता है। विज्ञान की पढ़ाई और समाज की जरूरतों के बीच कोई रिश्ता नहीं होता है। परंतु परिस्थिति ऐसी ही रहे, यह जरूरी नहीं।

आंध्र-प्रदेश के एक प्रगतिशील शिक्षक को कहीं से एक पुरानी मच्छरदानी मिल गई। उसने तार के छल्ले बनाए और मच्छरदानी के टुकड़ों को उन पर थैली जैसे मढ़ दिया। छल्लों में बांस का हैंडिल लगा देने से वह एकदम बटर-फ्लाई नेट यानी कीट पकड़ने वाली जाली जैसे बन गए। हरेक बच्चे को एक-एक नेट दिया गया। प्रत्येक बालक को धान के खेत का एक अलग टुकड़ा भी सौंपा गया। बच्चों को रोजाना एक काम करना था। सुबह स्कूल आते समय उन्हें अपने धान के खेत में एक बार नेट को फिराना था, और उसमें पकड़े गए कीटों को स्कूल में लाना था।

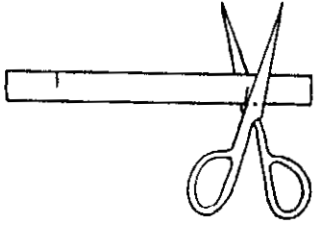
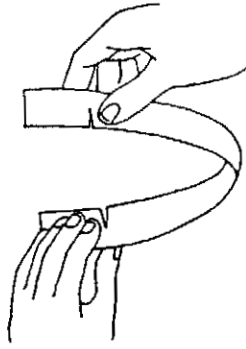
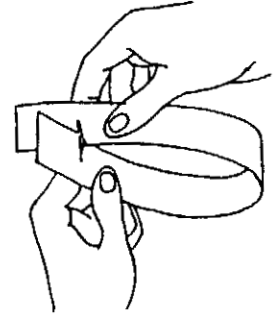
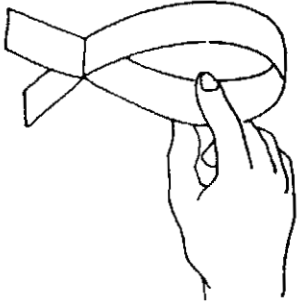
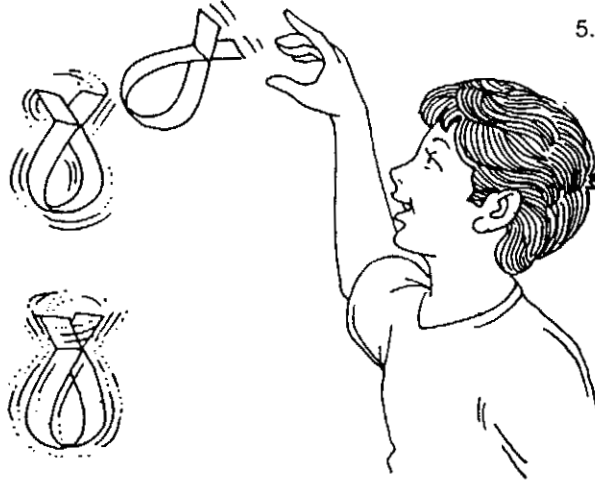
स्कूल में बच्चे कीटों का वर्गीकरण करते—उन्हें अलग-अलग समूहों में बांटते। वह कीटों की संख्या गिनते और उनका नाम जानने की कोशिश करते। वह एक ग्राफ बनाते, जिसमें रोजाना पकड़े गए कीटों की संख्या दर्ज की जाती। इस सरल से रेखाचित्र से उन्हें यह पता चलता कि कीटों की मात्रा बढ़ रही है या घट रही है। कीटों की गिनती से उनके द्वारा हुए नुकसान का भी अनुमान लगाया जाता। कीटों की संख्या सबसे अधिक कब होगी? खेतों में कीटनाशक दवाई छिड़कने का सबसे अच्छा समय कब होगा?

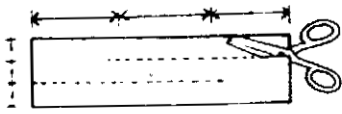
इससे बच्चे कीटों के बारे में बहुत कुछ सीखते। कौन-सी प्रजाति के कीट किस विशेष पौधे पर पलते-पनपते हैं? कौन-से कीट धान के पौधों को नुकसान पहुंचाते हैं? कौन-से कीट काले चने और रागी की फसल के लिए हानिकारक हैं? कीटों को नियंत्रित करने का सबसे अच्छा तरीका क्या होगा? क्या नीम के पत्तों का रस, या तंबाकू के घोल का छिड़काव ठीक रहेगा?

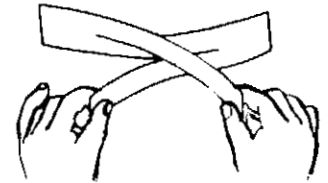
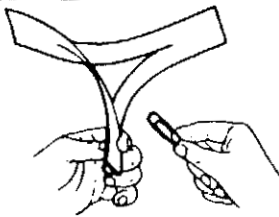
इस प्रकार एक सचेतन शिक्षक, अपने छात्रों को असली जिंदगी से विज्ञान सीखने की प्रेरणा दे पाया। बच्चों ने उपयोगी विज्ञान को बड़े रोचक तरीके से सीखा। वह अच्छी तरीके से विज्ञान तो सीख ही रहे थे। परंतु साथ-साथ कीटों पर अंकुश लगाकर एक समाज उपयोगी काम भी कर रहे थे।

• हवा •

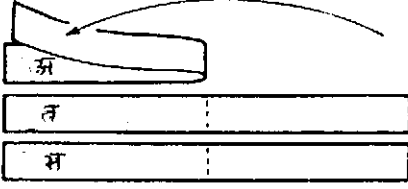
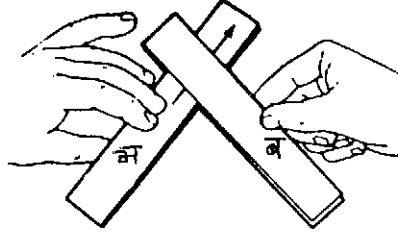
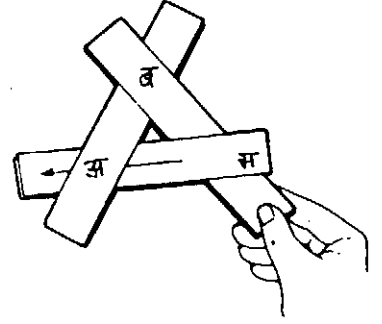
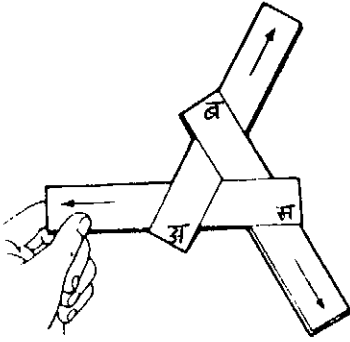
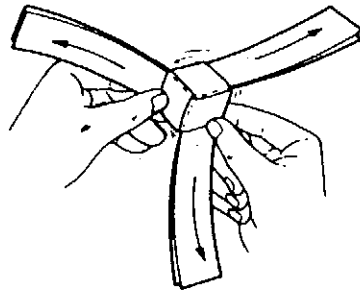
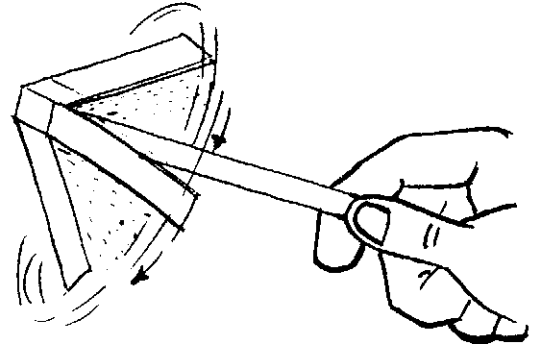
हवा के इन प्रयोगों को करना आसान है। हर प्रयोग में जब आप हवा फूंकते हैं, तो उसकी तेज गति से एक कम दबाव का क्षेत्र पैदा होता है, जिससे या तो चीजें पास आती हैं, या फिर ऊपर उठती हैं।

एक कार्ड-शीट की 50 सेंमी लंबी और 5 सेंमी चौड़ी पट्टी लें। उसके बीच में एक खिड़की काटें और उसके सिरों को किसी मेज के दोनों पैरों की तरह मोड़ दें। खिड़की में से फूंकने पर कागज की मेज के दोनों पैर पास आ जाएंगे।

क्या आप एक टेबिल-टेनिस की गेंद को बिना छुए ही गिलास के बाहर निकाल सकते हैं? हां। इसके लिए आप गिलास की एक दीवार पर कसकर फूंक मारें। गेंद अपने आप गिलास के बाहर कूदकर निकल आएगी।

एक पतले कागज की पट्टी लें और उसे अंगूठे और तर्जनी उंगली के बीच में पकड़ें। फिर अपने अंगूठे को मुंह के पास लाएं और एकदम सीधा फूंकें। कागज की पट्टी हवा में ऊपर उठकर तैरेगी।

आप चाहें तो कागज की पट्टी को एक प्लास्टिक की स्ट्रा (नली) के सिरे पर टेप से चिपका सकते हैं। फूंकने पर पट्टी ऊपर उठेगी और स्ट्रा की सीध में तैरेगी।

दो हल्की प्लास्टिक की गेंदों को, 25 सेंटीमीटर लंबे धागे के सिरों पर, सेलोटेप से चिपका दें। धागे के बीच में एक 5 सेंमी लंबी स्ट्रा चिपकाएं जिससे कि दोनों गेंदें एक-दूसरे से थोड़ा दूर रहें। गेंदों को लटकाने के बाद उनके बीच में प्लास्टिक की नली से फूंकें। अब दोनों गेंदें एक-दूसरे के पास आएंगी और आपस में टकराएंगी।

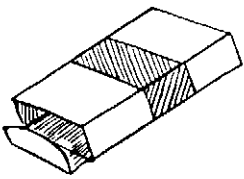
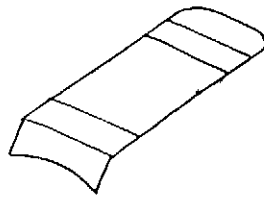
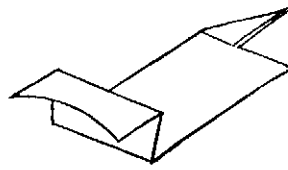
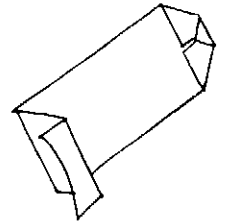
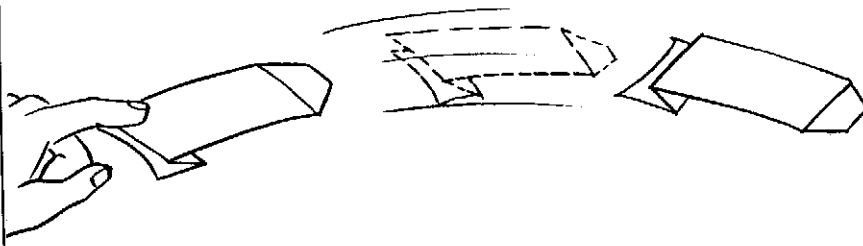
● उड़ती मछली ●

1. उड़ती मछली को बनाने के लिए अखबार के कागज की 2 सेंमी चौड़ी और 12 सेंमी लंबी पट्टी लें। पट्टी के दाएं-निचले हिस्से को सिरे से 1.5 सेंमी दूरी पर बीच तक काटें।

2. इसी तरह बाएं-ऊपरी हिस्से को भी काटें।

3. अब दोनों कटे हुए हिस्सों को पास लाएं और उन्हें एक-दूसरे में फंसा दें।

4. पूरी तरह बनने के बाद उड़ती मछली इस प्रकार दिखेगी।

5. मछली को हवा में उछालने के बाद वह गोल-गोल चक्कर लगाती, घूमती और मंडराती हुई नीचे को आएगी। जरा छोटी-बड़ी और अलग-अलग रंगों की मछलियां भी उड़ाकर देखें। उड़ने वाले मॉडलों में शायद इसे बनाना सबसे सरल और आसान है।

● हेलीकाप्टर ●

1. कागज की एक पट्टी लें जो 3 सेंमी चौड़ी और 12 सेंमी लंबी हो। अब दो-तिहाई लंबाई को बिंदी वाली रेखाओं पर काटें।

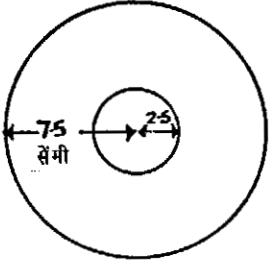
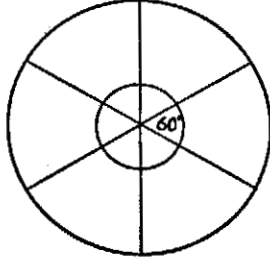
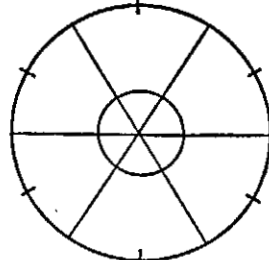
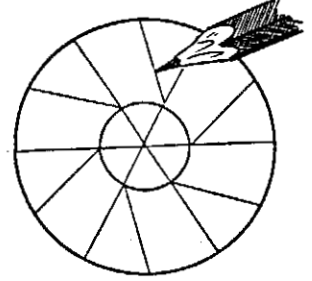
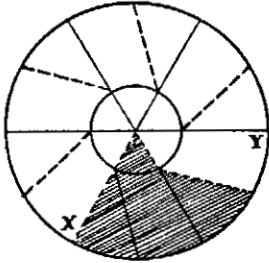
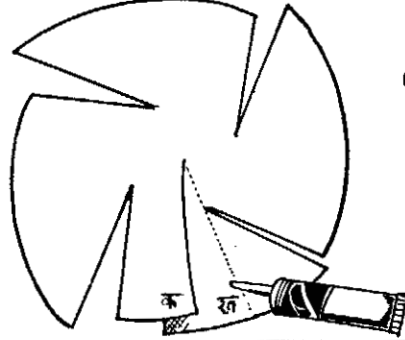
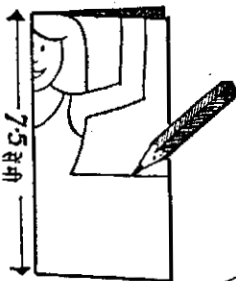
2. इसके बाद ऊपरी-दाएं कोने और निचले-बाएं कोनों को दोनों हाथों से पकड़कर आपस में मिलाएं।

3. इससे एक **'Y'** का आकार बन जाएगा।

4. पट्टी के दोनों सिरों पर एक पेपर-क्लिप चढ़ा दें। क्लिप के भार की वजह से हेलीकाप्टर उड़ान में सीधी स्थिति में रहेगा।

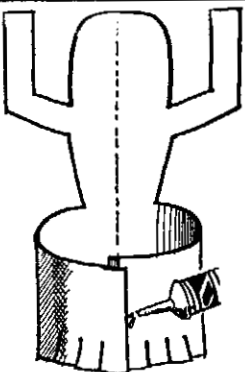
5. अब हेलीकाप्टर को ऊंचाई से छोड़ें और उसे गोल-गोल घूमते हुए नीचे आता हुआ देखें। अपने दाएं हाथ के अंगूठे और तर्जनी उंगली से एक छल्ला बनाएं। गिरते हेलीकाप्टर को इस छल्ले में पकड़ने की कोशिश करें।

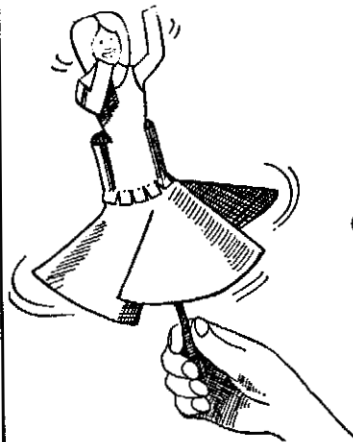
● तीन ब्लेड वाला पंखा ●

1. पुराने पोस्टकार्ड से 1.5 सेंमी चौड़ी तीन पट्टियां काटें। तीनों पट्टियों **अ, ब, स** को आधे में मोड़ें।

2. पट्टी **ब** को **अ** में इस तरह फंसाएं।

3. अब पट्टी **स** को भी फंसाएं।

4. तीनों पट्टियों को दिखाई गई दिशा में खींचें।

5. पट्टियों को कसकर खींचें। इससे इनके बीच में एक कटोरी जैसी गांठ बन जाएगी।

6. पंखे को एक पेंसिल की नोक पर टिकाएं और दौड़ें। पंखा तेजी से घूमेगा।

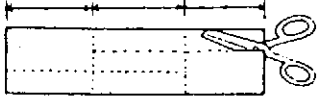
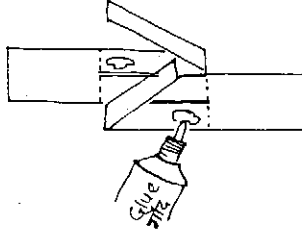
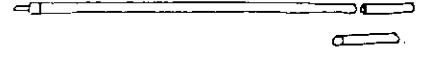
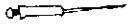
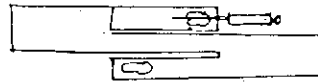
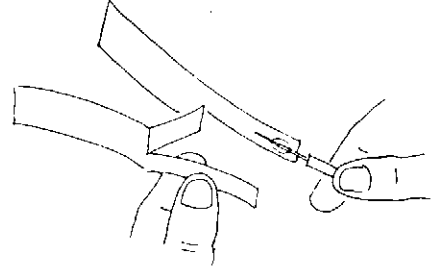
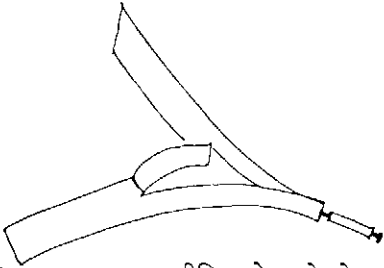
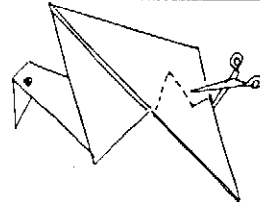
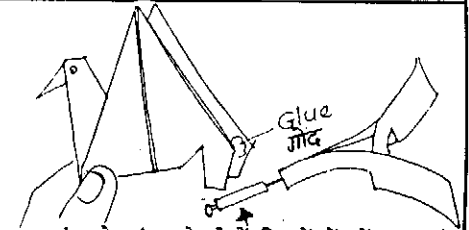
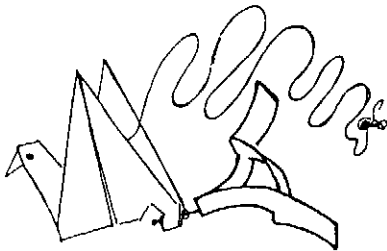
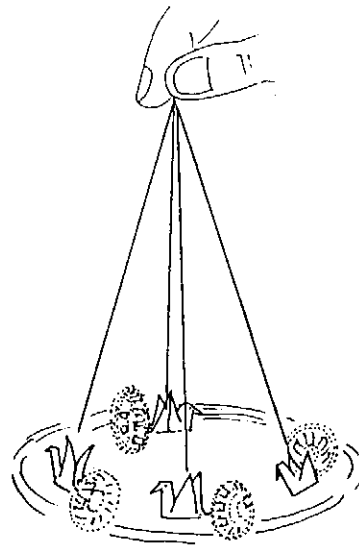
● मेंढक ●

1. एक पुराना सिगरेट का पैकिट लें।

2. कार्ड-शीट से बनी उसकी अंदर की दराज निकालें।

3. ऊपर के दोनों कोनों को बीच तक मोड़ें। इस तरह एक तिकोना सिर बन जाएगा।

4. सिर की नोक को अंदर की ओर मोड़ दें।

5. दराज का बाई ओर वाला मोड़ एक बहुत अच्छी स्प्रिंग का काम करता है। मेंढक को जमीन पर रखकर तर्जनी उंगली से स्प्रिंग को दबाएं, और छोड़ें। मेंढक तेजी से आगे को कूदेगा। मेंढक को हरा रंग कर उस पर दो आंखें चिपकाएं। इससे मेंढक एकदम असली लगेगा।

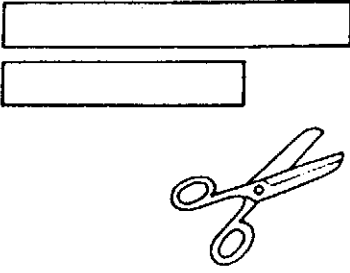
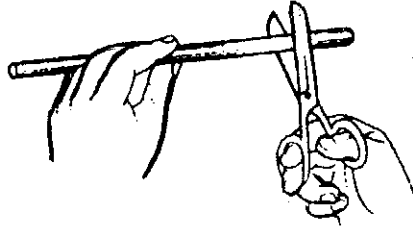
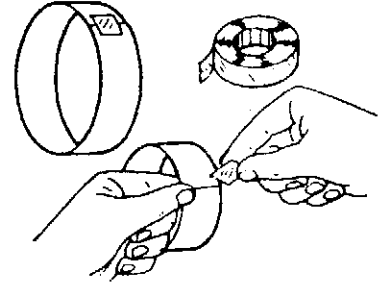
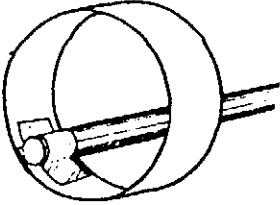
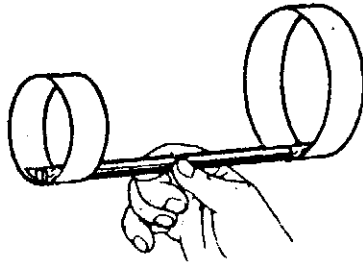
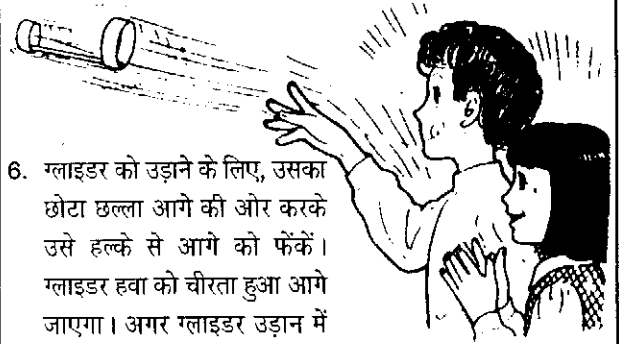
● नाचती गुड़िया ●

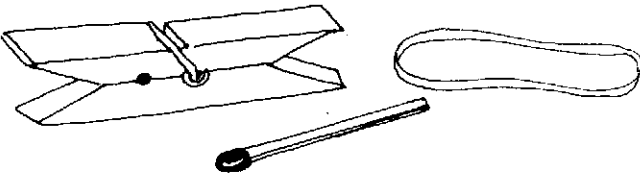
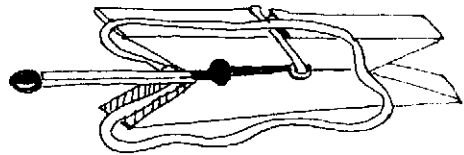
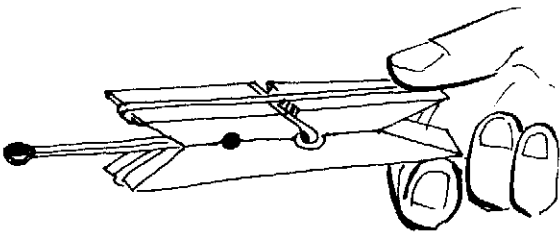
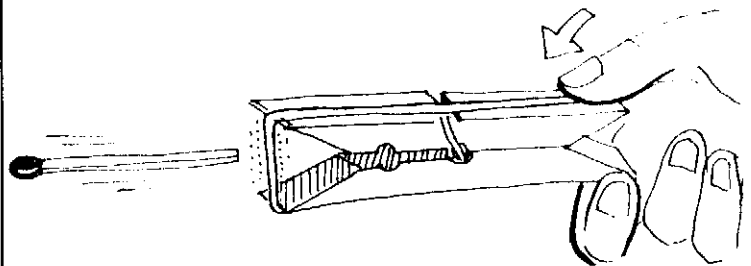
गुड़िया को बनाने के लिए कागज की एक शीट, पेंसिल, स्केल, कैंची, धारदार चाकू, गोंद, कम्पास और डिवाइडर लगेगा।

1. स्कर्ट बनाने के लिए कागज पर 7.5 सेंमी का बड़ा गोला बनाएं। उसके अंदर 2.5 सेंमी त्रिज्या का छोटा गोला बनाएं। गोलों में एक खड़ी व्यास की रेखा बनाएं।

2. गोलों को साठ-साठ अंश के छह खंडों में बांटें।

3. बड़े गोले के हरेक खंड के बीच में एक निशान लगाएं।

4. इन मध्य-बिंदुओं से चित्र में दिखाई लाईन बनाएं।

5. बिंदियों से दिखाई गई लाइनों को काटें। काले रंग वाले हिस्से को काटकर अलग कर दें।

6. बिंदु **क** और **ख** को आपस में मिलाएं और गोंद लगाकर चिपका दें। इससे बीच में एक शंकु बन जाएगा।

7. गुड़ियों को बनाने के लिए एक 7.5 सेंमी का वर्गाकार कागज लें और उसे आधे में मोड़ें। उस पर दिखाए तरीके से गुड़िया बनाएं।

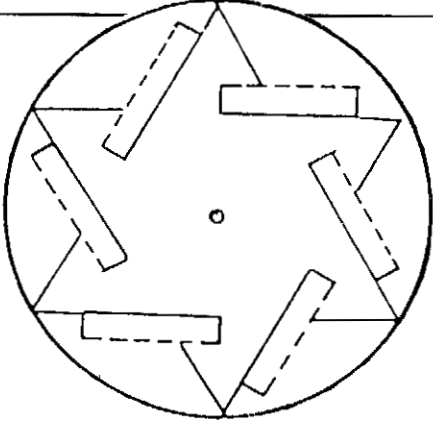
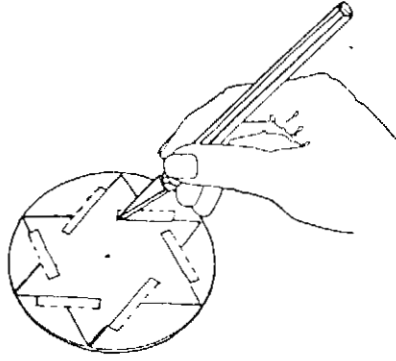
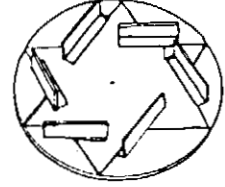
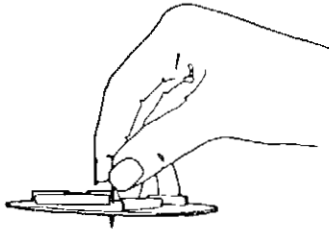
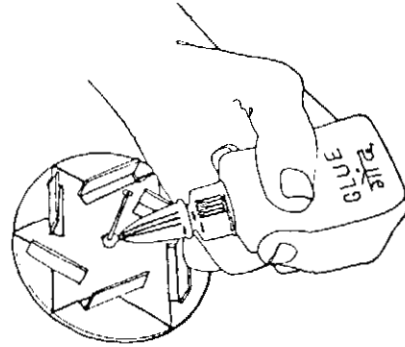
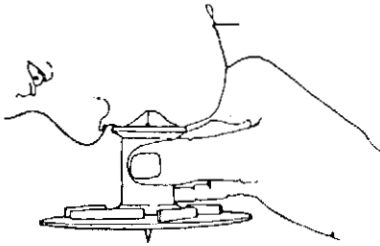
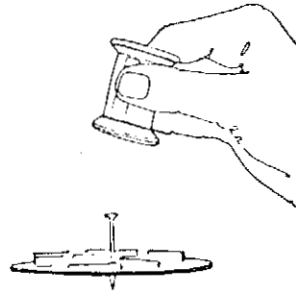
8. कागज की दोनों तहों को एक-साथ काटें। रंगीन हिस्से को काटकर अलग कर दें।

9. निचले हिस्से को खोलकर आकार दें। दोनों सिरों को एक-दूसरे पर रखकर गोंद से चिपका दें।

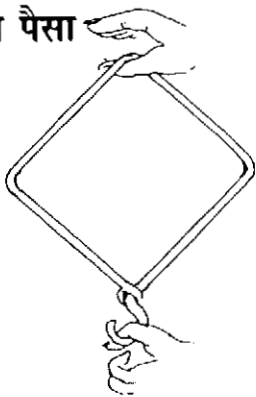
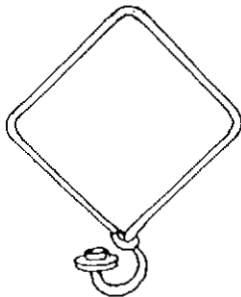
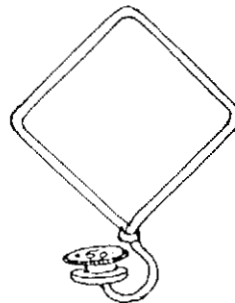
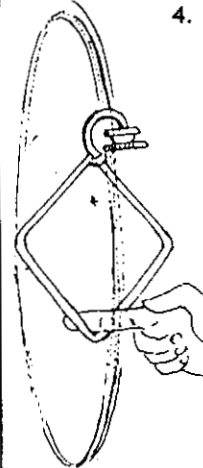
10. छोटे कटे हिस्सों को थोड़ा ऊपर उठाएं और नीचे की ओर गोंद लगाएं। फिर ऊपर के शरीर वाले हिस्से को नीचे की स्कर्ट के साथ चिपका दें। हाथों को भी थोड़ा रूप दें।

11. अब गुड़िया को एक पेंसिल की नोक पर संतुलित करें। गुड़िया की स्कर्ट पर फूंकने से वह गोल-गोल घूमेगी।

• पंखे की पूंछ वाली चिड़िया •

1. थोड़े मोटे कागज की 7.5 सेंमी लंबी और 3 सेंमी चौड़ी पट्टी लें। पट्टी को लंबाई में तीन बराबर हिस्सों में मोड़ें। अब एक-तिहाई चौड़ाई को लंबाई के दो हिस्सों तक काटें। दूसरी ओर भी ऐसा ही करें।

2. लंबाई के एक-तिहाई हिस्सों को अंदर की ओर मोड़कर चिपका दें।

3. पुरानी बालपेन रीफिल के एक सेंटीमीटर लंबे टुकड़े के एक सिरे को दांतों के बीच दबाकर चपटा करें (जिससे कि उसमें से आलपिन का मत्था नहीं जा सके)।

4. रीफिल में एक आलपिन डाल दें। रीफिल का चपटा सिरा आलपिन के मत्थे को आरपार जाने से रोकेगा।

5. अब पट्टी के दोहरे सिरों पर गोंद या फेवीबांड लगाएं और उस पर पिन के नोक वाले सिरे को चित्र में दिखाए अनुसार चिपकाएं।

6. अब पट्टी को थोड़ा-सा घुमाकर उसके दोनों गोंद लगे सिरों को आपस में चिपका दें।

7. अगर अब आप रीफिल के टुकड़े को हाथ से पकड़कर पंखे के खुले सिरे पर फूंकेंगे तो वह तेजी के साथ घूमेगा।

8. अब 10 सेंमी भुजा के मोटे कागज के वर्ग से एक पंख फड़फड़ाती चिड़िया बनाएं (पेज 3)। चिड़िया की पूंछ को चित्र में दिखाए अनुसार काट दें।

9. पूंछ के अंदर के दोनों हिस्सों में गोंद लगाएं और उनके बीच में रीफिल के टुकड़े को चिपकाएं। गोंद पिन के मत्थे पर न लगे, इसका ध्यान रखें।

10. चिड़िया में एक धागा इस तरह बांधें जिससे कि वह संतुलित रहे।

11. चिड़िया को घुमाने से उसकी पूंछ में लगा पंखा तेजी से घूमेगा और सब का दिल मोह लेगा।

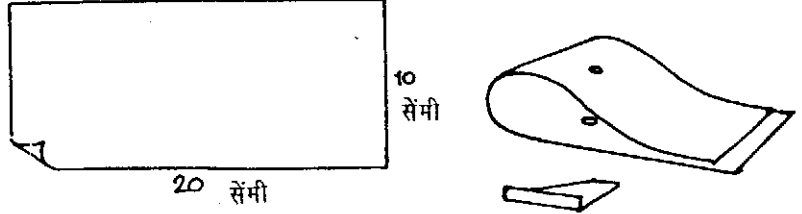
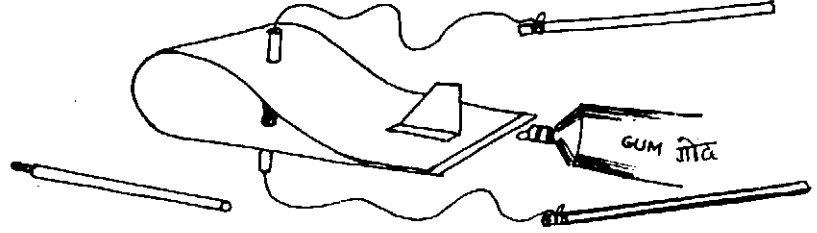
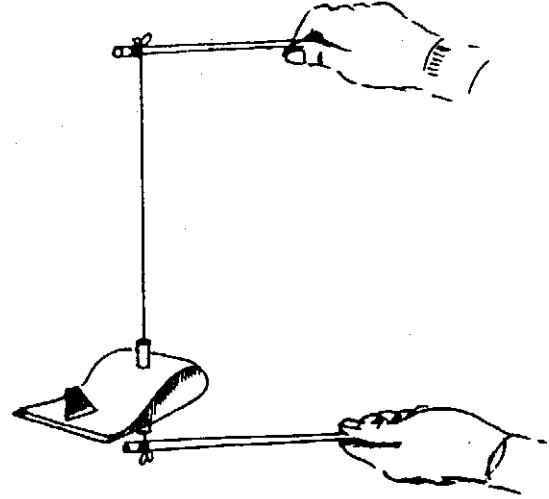
● लूप ग्लाइडर ●

1. दो कागज की पट्टी लें। दोनों 2 सेंमी चौड़ी हों। एक 16 सेंमी और दूसरी 10 सेंमी लंबी हो।

2. एक 15 सेंमी लंबी सख्त प्लास्टिक स्ट्रा (नली) या पतली-सी सिरकी लें।

3. छोटी पट्टी का एक छल्ला बनाएं जिससे कि उसके दोनों सिरे एक-दूसरे पर बैठ जाएं। इन सिरों को सेलो-टेप से चिपका दें। बड़ी पट्टी के साथ भी ऐसा ही करें।

4. अब सेलो-टेप से छोटे छल्ले को स्ट्रा के एक सिरे पर चिपका दें।

5. बड़े छल्ले को स्ट्रा के दूसरे सिरे पर चिपका दें।

6. ग्लाइडर को उड़ाने के लिए, उसका छोटा छल्ला आगे की ओर करके उसे हल्के से आगे को फेंकें। ग्लाइडर हवा को चीरता हुआ आगे जाएगा। अगर ग्लाइडर उड़ान में थोड़ा लड़खड़ाए तो दोनों छल्लों को एक-सीध में लाएं।

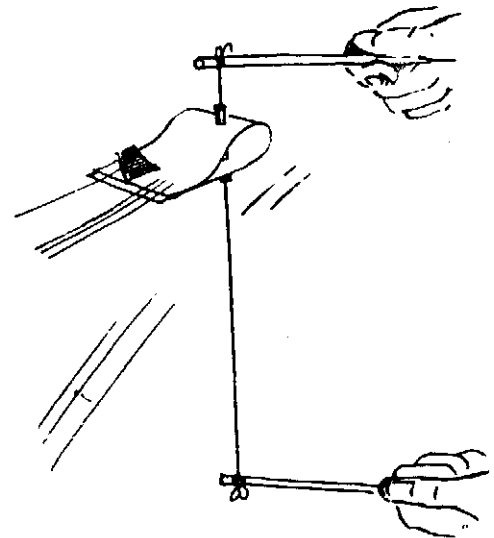
● कपड़े के क्लिप की पिस्तौल ●

1. इस जुगाड़ू पिस्तौल को बनाने के लिए एक प्लास्टिक या लकड़ी का, कपड़े सुखाने वाला क्लिप, एक माचिस की तीली और एक रबड़ के छल्ले की जरूरत होगी।

2. पहले माचिस की तीली और रबड़ के छल्ले को क्लिप में, चित्र में दिखाए अनुसार फंसाएं।

3. रबड़ का छल्ला इस समय तनाव की स्थिति में होगा। अगर आप इस समय क्लिप को दबाएंगे तो . . .

4. माचिस की तीली एक तीर की तरह आगे को जाएगी। लकड़ी के क्लिप और थोड़ी मोटी झाड़ू की सींक से यह खिलौना ज्यादा अच्छा काम करता है।

● हवाई लट्टू ●

1. मोटे कार्डशीट (धारा, फ्रूटी के पैकिट उपयुक्त हैं) का 7 सेंमी व्यास का एक गोला काटें। चित्र में दिखाए अनुसार उसमें रेखाएं बनाएं।

2. हरेक आयत की बिंदी वाली रेखा को छोड़कर बाकी तीनों रेखाएं ब्लेड या धारदार चाकू से काटें।

3. अब सभी छहों आयतों को ऊपर की ओर मोड़कर खड़ा कर दें।

4. इस चकरी के केंद्र में एक पिन या पतली कील घुसाएं। पिन की नोक एक सेंटीमीटर नीचे की ओर निकली रहे। इसी नोक पर लट्टू घूमेगा।

5. पिन के चारों ओर गोंद या फेवीकोल लगाएं जिससे कि वह अपनी जगह पर जमकर चिपक जाए।

6. अब हवाई लट्टू चलने के लिए तैयार है। धागे की खाली डमरूनुमा आकार की गिट्टक में पिन के सिर को डालें। लट्टू को एक हाथ से थोड़ा-सा सहारा दें और फिर गिट्टक के दूसरे सिरे में से जोर लगाकर फूंकें।

7. बाहर निकलती हवा की धार खड़ी पट्टियों से टकराएगी और लट्टू गोल-गोल घूमेगा। तेजी से निकलती हवा एक कम दाब का क्षेत्र बनाती है जिसके कारण फूंकते समय लट्टू नीचे नहीं गिरता है। फूंकना बंद करते ही लट्टू जमीन पर गिरता है और काफी देर तक गोल-गोल घूमता रहता है।

कैसा पैसा

1. पुराने एल्युमीनियम के हैंगर को खींचकर बर्फी के आकार का बनाएं।

2. इंजेक्शन की शीशी के रबर के ढक्कन में छेद करें और उसे हैंगर के हुक में फंसा दें।

3. ढक्कन पर एक सिक्का रखें। हैंगर के ऊपरी कोने में उंगली डालें और हैंगर को गोल-गोल घुमाएं। सिक्का गिरेगा नहीं।

4. हैंगर को घुमाना बंद करने के बाद भी सिक्का ढक्कन पर टिका रहेगा। इस रोचक प्रयोग से अभिक्रेंदी बल दर्शाया जा सकता है।

● हवाईजहाज का पंख ●

1. कागज का 20 सेंमी लंबा और 10 सेंमी चौड़ा एक टुकड़ा लें। उसको दोहरा करके उसके दोनों छोटे सिरों को चिपका दें। पंख का निचला हिस्सा सपाट और ऊपर का हिस्सा फूला रहेगा। पंख का मोटा सिरा 'शुरुआत का सिरा' और चिपका सिरा 'अंत का सिरा' होगा।

2. मोटे छोर से लगभग 3 सेंमी दूरी पर पंख के दोनों हिस्सों में एक छेद करें। इस छेद में एक प्लास्टिक की स्ट्रा या रीफिल का टुकड़ा डालकर चिपका दें। अंत के सिरे के बीचों-बीच एक खड़े कागज की पूंछ चिपका दें। पूंछ, पंख को डगमगाने से रोकेगी।

3. रीफिल में एक पतला धागा पिरो दें और उसके दोनों सिरों पर एक-एक डंडी बांध दें। डंडियों को दोनों हाथों से खींचें जिससे कि धागा तन जाए। पंख का मोटा सिरा आगे करके डंडियों को तेजी से आगे लेकर दौड़ें। इससे पंख हवा में ऊपर उठेगा।

4. हवाईजहाज कैसे उड़ता है? उसके पंखों को ऊपर उठने का बल कैसे मिलता है? हवाईजहाज इतने सारे लोगों और भार को लेकर हवा में कैसे उड़ पाता है? इस कागज के छोटे से मॉडल से आपको उड़ान के सिद्धांत को समझने में मदद मिलेगी।

   जैसे ही आप डंडियों को हाथों में लेकर, धागे को तानकर, आगे को दौड़ते हैं, वैसे ही पंख ऊपर उठता है। पंख की ऊपरी सतह फूली हुई होती है। उसकी निचली सतह सपाट होती है। यानी कि, ऊपरी सतह, निचली की तुलना में लंबी होती है। दौड़ते समय, पंख के शुरू का सिरा हवा को दो भागों में काटता है। हवा की एक लहर पंख के ऊपरी, फूले हिस्से से होकर गुजरती है, जबकि दूसरी लहर पंख की निचली सतह के साथ बहती है। हवा की यह दोनों लहरें, पंख के अंत वाले सिरे पर आकर मिलती हैं। हवा की ऊपरी लहर, क्योंकि फूले भाग से होकर बहती है, इसलिए उसे निचली लहर की तुलना में अधिक दूरी तय करनी पड़ती है। क्योंकि दोनों लहरें अंत के छोर पर मिलती हैं, इसलिए ऊपरी लहर की गति निचली की अपेक्षा अधिक तेज होती है। पंख के ऊपरी हिस्से में, हवा की तेज गति के कारण, एक कम दबाव का क्षेत्र बनता है। इससे पंख को नीचे से 'उछाल' मिलता है। इस प्रकार पंख, हवाईजहाज को उड़ने में सहायता प्रदान करता है।

● मेरे लड़के को सिखाएं. . . ●

–अब्राहिम लिंकन

अमरीकी राष्ट्रपति–अब्राहिम लिंकन ने यह पत्र अपने लड़के के शिक्षक को लिखा था। यह पत्र एक ऐतिहासिक दस्तावेज है।

प्रिय गुरुजी,

सभी व्यक्ति न्यायप्रिय नहीं होते, और न ही सब सच बोलते हैं। यह तो मेरा लड़का कभी न कभी सीख ही लेगा। पर उसे यह अवश्य सिखाएं, कि अगर दुनिया में बदमाश लोग होते हैं, तो अच्छे नेक इंसान भी होते हैं। अगर स्वार्थी राजनैतिज्ञ होते हैं, तो जनता के हित में काम करने वाले देशप्रेमी भी होते हैं। उसे यह भी सिखाएं, कि अगर दुश्मन होते हैं, तो दोस्त भी होते हैं। मुझे पता है कि इसमें समय लगेगा। परंतु हो सके तो उसे यह जरूर सिखाएं कि मेहनत से कमाया एक पैसा भी, हराम में मिली नोटों की गड्डी से कहीं अधिक मूल्यवान होता है।

उसे हारना सिखाएं, और जीत में खुश होना भी सिखाएं। हो सके तो उसे राग-द्वेष से दूर रखें, और उसे अपनी मुसीबतों को हंसकर टालना सिखाएं। वह जल्दी ही यह सबक सीखे कि बदमाशों को आसानी से काबू में किया जा सकता है।

अगर संभव हो तो उसे किताबों की मनमोहक दुनिया में अवश्य ले जाएं। साथ-साथ उसे प्रकृति की सुंदरता–नीले आसमान में उड़ते आजाद पक्षी, सुनहरी धूप में गुनगुनाती मधुमक्खियां, और पहाड़ के ढलानों पर खिलखिलाते जंगली फूलों की हंसी, को भी निहारने दें। स्कूल में उसे सिखाएं, कि नकल करके पास होने से तो फेल होना बेहतर है।

चाहे सभी लोग उसे गलत कहें, परंतु वह अपने विचारों में पक्का विश्वास रखे और उनपर अडिग रहे। वह भले लागों के साथ नेक व्यवहार करे और बदमाशों को करारा सबक सिखाए।

जब सब लोग भेड़ों जैसे, एक रास्ते पर चल रहे हों, तो उसमें भीड़ से अलग, अपना नया मार्ग प्रशस्त करने की हिम्मत हो।

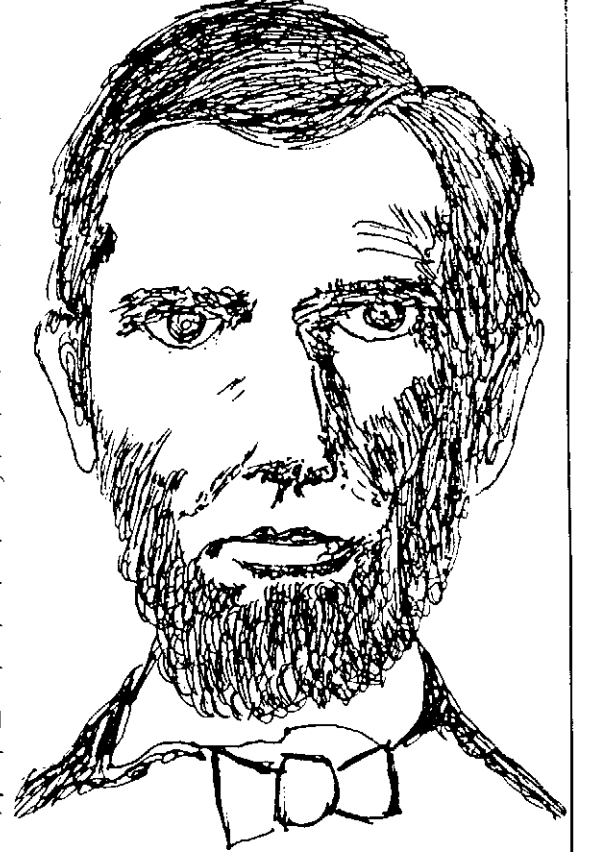
उसे सिखाएं, कि वह हरेक की बात को धैर्यपूर्वक सुने। फिर उसे सत्य की कसौटी पर कसे और केवल अच्छाई को ही ग्रहण करे।

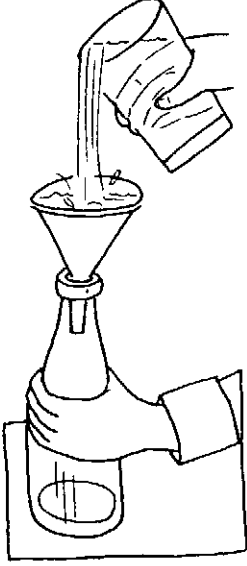
अगर हो सके तो उसे दुख में भी हंसने की सीख दें।

उसे समझाएं कि अगर रोना भी पड़े, तो उसमें कोई शर्म की बात नहीं है। वह आलोचकों को नजरंदाज करे, और चाटुकारों से सावधान रहे। वह अपने शरीर की ताकत के बलबूते पर भरपूर कमाई करे। परंतु अपनी आत्मा और अपने ईमान को कभी न बेचे। उसमें शक्ति हो, कि चिल्लाती भीड़ के सामने भी खड़ा होकर, अपने सत्य के लिए जूझता रहे। आप उसे तसल्ली से सिखाएं, परंतु बहुत लाड़-प्यार में उसे बिगाड़ें नहीं। उसे हमेशा ऐसी सीख दें कि मानव-जाति पर उसकी असीम श्रद्धा बनी रहे।

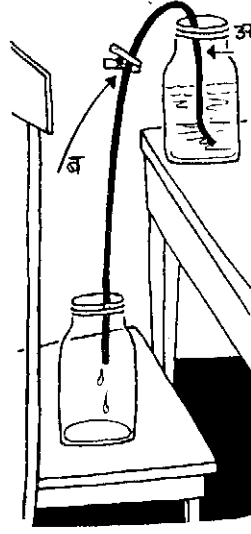
मैंने अपने पत्र में बहुत कुछ लिखा है।

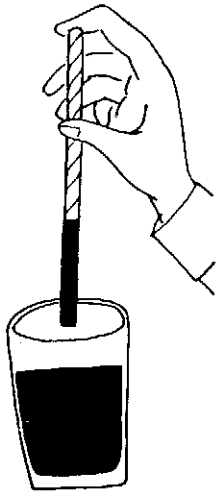
देखें, इसमें से क्या करना संभव है।

वैसे मेरा बेटा एक बहुत प्यारा और भला लड़का है।

• पानी के खेल •

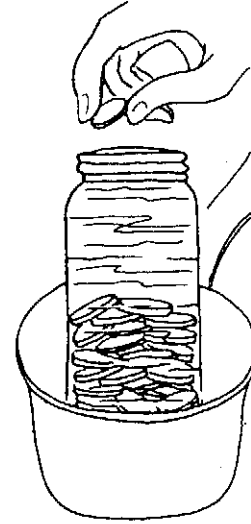
क्या आप खाली बोतल को भर सकते हैं?

एक खाली ठंडी सोडा पेय की बोतल में एक कीप डालें। उसके चारों ओर गीली मिट्टी चिपका दें जिससे कि बोतल और कीप के बीच कोई खाली जगह न रह जाए। अब कीप में पानी डालें और देखें कि क्या होता है। फिर मिट्टी को हटा दें।

मिट्टी से बोतल और कीप के बीच की झिरी एकदम बंद हो जाती है। जब पानी कीप में जाता है तो बोतल के अंदर की हवा पानी में से ही होकर हल्के-हल्के बाहर जा पाती है। बोतल के अंदर की हवा स्थान घेरती है और पानी को अंदर आने से रोकती है। मिट्टी हटाने के बाद हवा झिरी में से निकल जाती है और पानी आसानी से अंदर जाता है।

सायफन

दो चौड़े मुंह की बोतलें लें। एक को पानी से भरकर ऊपर मेज पर रखें, और दूसरी को नीचे कुर्सी पर रखें। एक ट्यूब में पानी भरें। ट्यूब के सिरों को उंगलियों से बंद करें। ट्यूब के एक सिरे को ऊपरी और दूसरी को निचली बोतल में डालें। अब ट्यूब के दोनों सिरों को खोलें। पानी ऊपर से नीचे की ओर तब तक बहेगा जब तक बोतलों के पानी के स्तर में अंतर रहेगा। गुरुत्वाकर्षण के बल के कारण ट्यूब में से पानी बहता है। इससे बिंदु **ब** पर **अ** की अपेक्षा दबाव कम हो जाता है। सायफन को, ट्यूब में पानी भरे बिना चालू करने की कोशिश करें। क्या वह काम करता है?

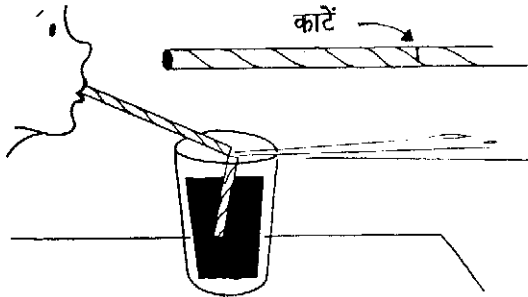
स्ट्रा कैसे काम करती है?

आधे गिलास पानी में कुछ स्याही की बूंदें डालें। इसमें एक पारदर्शी प्लास्टिक की नली (स्ट्रा) डालें। मुंह से स्ट्रा में थोड़ा-सा पानी खींचें। फिर नली के ऊपर के सिरे को उंगली से बंद करें और उसे पानी से बाहर निकालें। क्या हुआ? अब अपनी उंगली को स्ट्रा के मुंह से हटाएं।

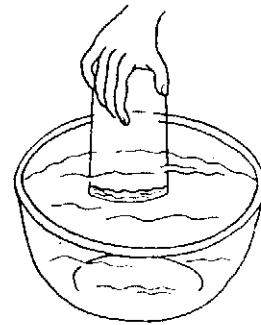
जब स्ट्रा उंगली से बंद रहती है तो पानी उसके अंदर रहता है। उंगली हटाते ही पानी बाहर निकल जाता है। स्ट्रा के मुंह को बंद करने से उसके ऊपर हवा का दबाव कम हो जाता है। स्ट्रा के नीचे हवा के अधिक दबाव के कारण ही स्ट्रा के अंदर पानी रुका रहता है।

बोतल में कितने सिक्के समाएंगे?

एक चौड़े मुंह की बोतल को एक थाली में रखें। बोतल को ऊपर तक पानी से भरें। अब बोतल में 25 पैसे के सिक्के या आलपिनें डालें।

इससे पहले कि बोतल में से पानी बाहर आए आप बहुत सारे सिक्के बोतल के अंदर डाल पाएंगे।

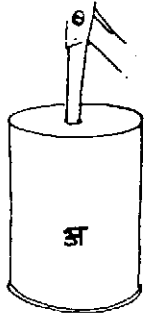
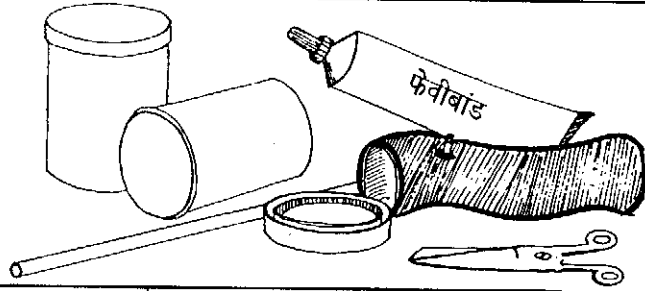
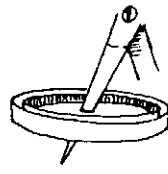
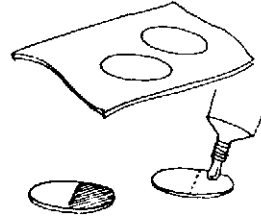
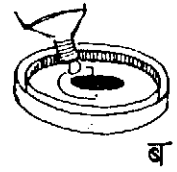
पानी की ऊपरी सतह पर रबड़ की तनी हुई झिल्ली जैसा एक कवच होता है। इस सतही-तनाव के कारण ही पानी, बिना बहे, बोतल की किनार के ऊपर उभरकर फूल जाता है।

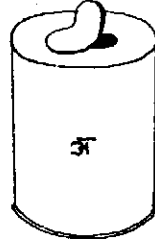
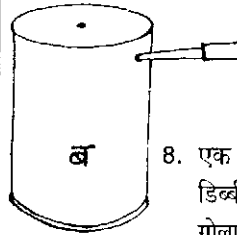
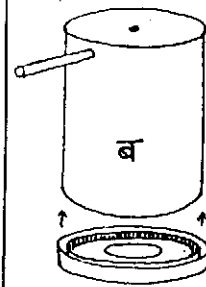
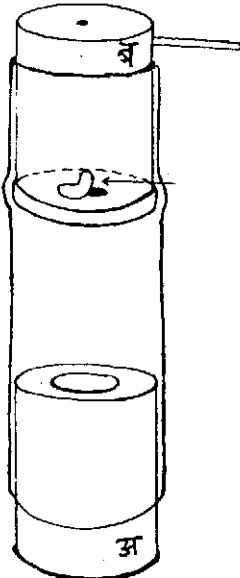
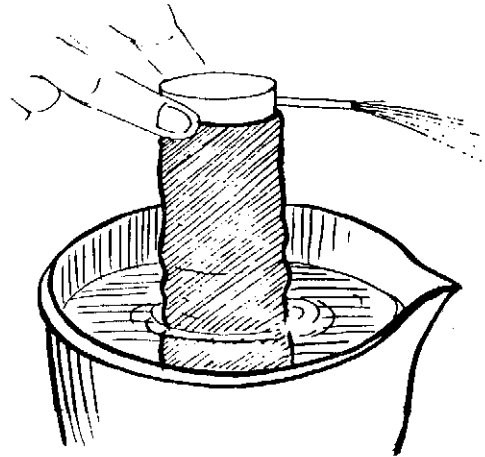
पानी का स्प्रे

प्लास्टिक की एक स्ट्रा को, एक सिरे से एक-तिहाई दूरी पर थोड़ा-सा काटें। इस कटे भाग को मोड़ें और छोटे सिरे को रंगीन पानी से भरे गिलास में रखें। स्ट्रा का कट, पानी के स्तर से आधे सेंटीमीटर से ज्यादा ऊपर न हो। अब स्ट्रा में से कसकर फूंकें। आप देखेंगे कि गिलास में से, स्ट्रा के अंदर पानी चढ़ेगा और एक स्प्रे की तरह तेजी से बाहर आएगा।

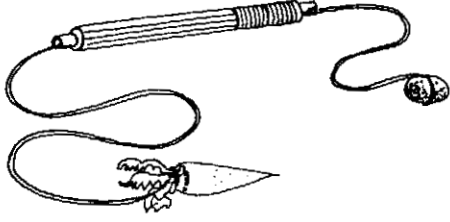
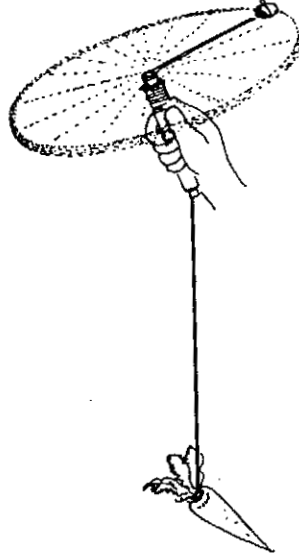
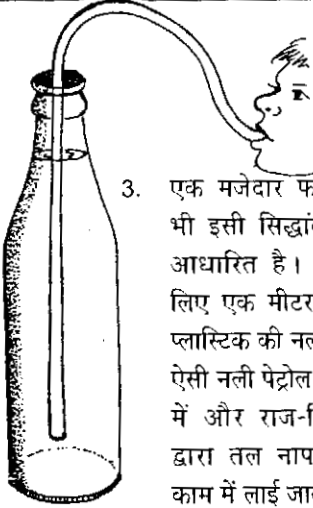
हवा को कैसे दबाएं?

एक गिलास के मुंह को नीचे करके उसे पानी की बाल्टी में दबाएं। आप पाएंगे कि गिलास में पानी थोड़ा-सा ऊपर चढ़ेगा। हवा का कोई भी बुलबुला बाहर नहीं निकलेगा। पानी के कारण गिलास के अंदर की हवा अब कुछ कम स्थान में दब जाएगी। हवा के परमाणु, दबने के कारण, अब पास-पास आ जाएंगे।

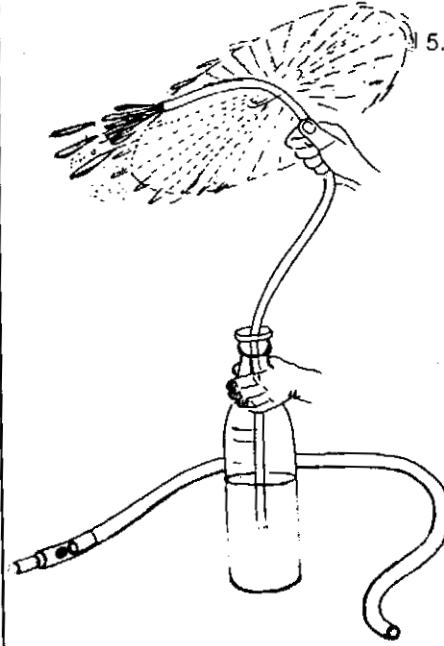
• धौंकनी पंप •

इस पंप से आप चाहें तो किसी गुब्बारे को हवा या पानी से भर सकते हैं। होली के त्यौहार पर आप इससे पिचकारी का काम भी ले सकते हैं। इसे दबाने पर हर बार इसमें से 40 मिली पानी बाहर निकलता है।

1. इस पंप को बनाने के लिए दो फिल्म-रील की डिब्बियां, 15 सेंमी लंबा पुराना साइकिल का ट्यूब, एक पुरानी रीफिल या फ्रूटी की स्ट्रा, और साइकिल पंचर सोल्यूशन या फेवीबांड की जरूरत होगी।

2. फिल्म-रील की एक डिब्बी अ के पेंदे में डिवाइडर की नोक से एक छेद बनाएं। इस छेद को कैंची की नोक घुमाकर लगभग 1 सेंमी व्यास का बनाएं। छेद के किनारे पर उठी हुई प्लास्टिक नहीं होनी चाहिए।

3. इसी तरह का छेद डिब्बी ब के ढक्कन में भी बनाएं।

4. अब साइकिल की पुरानी ट्यूब में से 1.5 सेंमी व्यास के दो गोल वाशर काटें। इन वाशरों के आधे हिस्से में फेवीबांड लगाएं।

5. ढक्कन ब में भी फेवीबांड लगाएं और एक वाशर को उस पर चिपका दें।

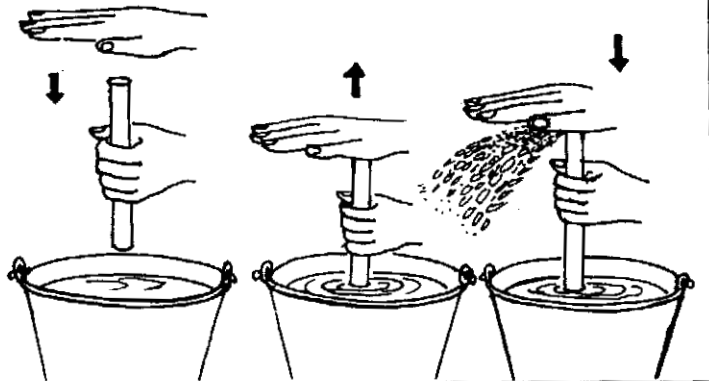
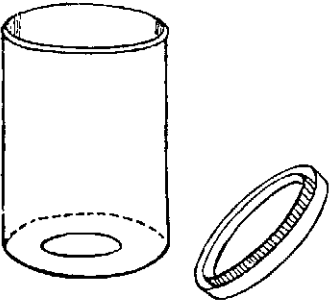
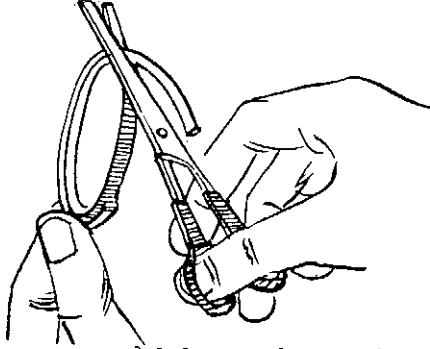
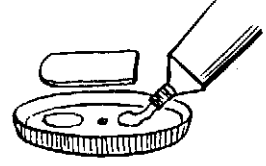
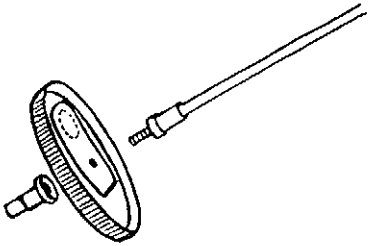
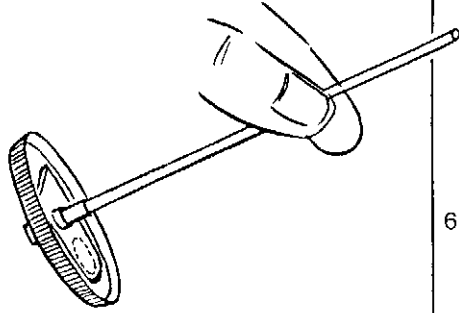
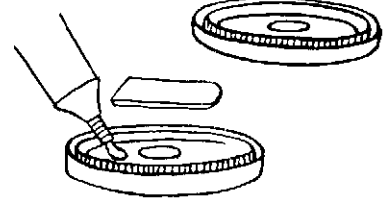
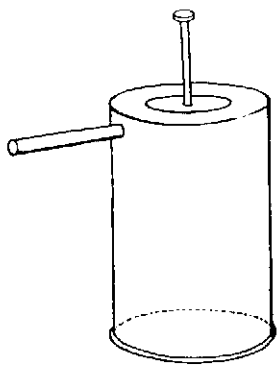
6. चूंकि वाशर का केवल आधा हिस्सा चिपका है, इसलिए वह कब्जे की तरह खुल सकेगा और बंद हो सकेगा। यह वाशर एक वाल्व का काम करेगा। यह पंप का डिलीवरी वाल्व होगा।

7. इसी तरह दूसरे वाशर को डिब्बी अ के पेंदे पर बाहर से चिपकाएं। यह पंप का सक्शन या फुट वाल्व होगा।

8. एक दूसरी डिब्बी ब की गोलाकार सतह पर एक छोटा छेद करें।

9. इस छेद में प्लास्टिक की रीफिल या फ्रूटी की स्ट्रा को फिट कर दें। यह निकास नली या डिलीवरी पाइप का काम करेगी। अब चित्र 6 के ढक्कन को डिब्बी ब में फिट करें।

10. साइकिल की पुरानी ट्यूब का 15 सेंमी लंबा टुकड़ा लें। ट्यूब के दोनों सिरों में चित्र में दिखाए अनुसार एक-एक डिब्बी को घुसा दें। दोनों डिब्बियों के बीच 7-8 सेंमी की दूरी होगी, जहां पर केवल साइकिल की ट्यूब होगी। यह ट्यूब एक धौंकनी का काम करेगी।

11. अब निचली डिब्बी अ को पानी में डुबाकर ऊपरी डिब्बी ब को दबाएं और छोड़ें। दो-चार बार ऐसा करने के बाद पंप में से पानी की तेज धार बाहर निकलेगी।

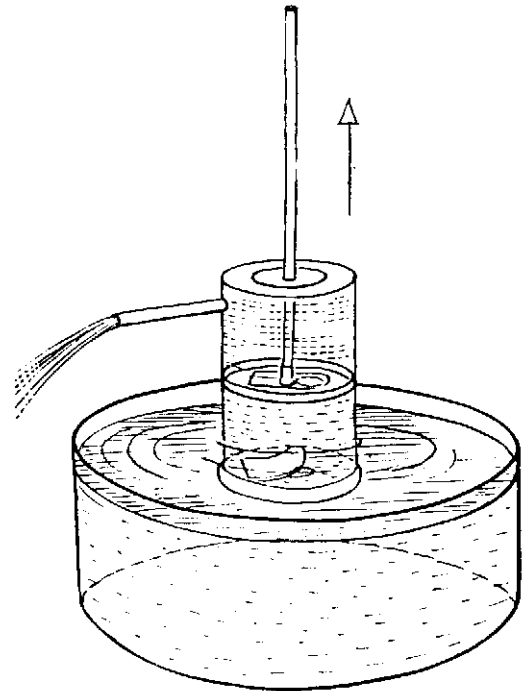
● फव्वारा ●

1. एक मीटर लंबी डोर के एक सिरे पर एक गाजर बांध दें। दूसरे सिरे को एक बालपेन की खाली बाडी में से पिरोकर उसमें एक छोटा आलू बांध दें।

2. पेन की बाडी को हाथ में पकड़ कर घुमाएं, जिससे कि आलू एक चक्कर में घूमे। जैसे-जैसे गति में तेजी आएगी, वैसे-वैसे गाजर ऊपर उठेगी। घूमते आलू पर अपकेंद्री-बल (सेंट्रफ्यूगल-फोर्स) हावी है जो उसको केंद्र से दूर खींचता है। क्योंकि आलू की डोर से गाजर बंधी है, इसलिए वह भी ऊपर को उठती है।

3. एक मजेदार फव्वारा भी इसी सिद्धांत पर आधारित है। इसके लिए एक मीटर लंबी प्लास्टिक की नली लें। ऐसी नली पेट्रोल पाइप में और राज-मिस्त्री द्वारा तल नापने के काम में लाई जाती है। नली के एक सिरे को पानी से भरी बोतल में डुबोकर दूसरे सिरे को मुंह में डालकर पानी खींचें।

4. दूसरे सिरे से जब पानी बाहर निकलने लगे तब आप नली को घुमाएं और धीरे-धीरे ऊपर उठाएं।

5. जब तक आप नली को गोल-गोल घुमाते रहेंगे, तब तक फव्वारे में से पानी का छिड़काव होता रहेगा। इस तरह आप चाहें तो बोतल का सारा पानी बाहर उलीच सकते हैं। घूमती नली पर सवार बल पानी को आसानी से आधा मीटर ऊपर उठा लेता है। पानी बोतल में वापिस न जाए उसके लिए होली की पिचकारी जैसा साइकिल के छर्रे और पेन बाडी के दो टुकड़ों से एक 'फुट वाल्व' बना लें।

झटका पंप

इस सरल पंप का इजाद श्री सुरेश वैद्यराजन ने किया है। हरेक खोखली नली—चाहे वह पीवीसी (प्लास्टिक) या धातु का पाइप हो, या फिर 30 सेंमी लंबी पपीते की डंठल हो, से पानी को पंप की तरह ऊपर उठाया जा सकता है।

नली को अपने बाएं हाथ से पकड़ें और उसे एक बाल्टी पानी में ऊपर-नीचे हिलाएं। अपनी दाईं हथेली को नली के ऊपर वाले छेद पर रखें। हर बार नली के ऊपर-नीचे होने के साथ-साथ, दाईं हथेली से, कब्जे की तरह, छेद को बंद करें और खोलें। जल्दी ही नली में से पानी बाहर आना शुरू हो जाएगा। यहां पर बाएं हाथ के ऊपर-नीचे होने से पानी पंप होता है, और दाईं हथेली एक वाल्व का काम करती है।

• हाथ का नल •

1. इस पंप को बनाने के लिए एक काली फिल्म-रील की डिब्बी, उसका एक और ढक्कन, एक साइकिल की स्पोक, पुरानी साइकिल की ट्यूब, रीफिल, फेवीबांड और साधारण औजारों की जरूरत होगी।

2. एक धारदार कैंची से ढक्कन के बाहर वाले गोले को काट दें। अंदर वाले गोले से एक बहुत अच्छा पिस्टन बनेगा। इसे थोड़ा रेगमाल पर रगड़ें जिससे कि पिस्टन आसानी से डिब्बी के सिलिंडर के अंदर-बाहर आ-जा सके।

3. इस पिस्टन के बीच में 2 मिमी का और डिलीवरी वाल्व के लिए किनारे के पास 6 मिमी का छेद बनाएं। एक 2 सेंमी लंबे और 1 सेंमी चौड़े साइकिल ट्यूब के टुकड़े के आधे भाग में फेवीबांड लगाएं और उसे किनारे वाले छेद पर चिपका दें। यह रबड़ का टुकड़ा एक कब्जे जैसा खुलेगा और बंद होगा, और एक वाल्व का काम करेगा।

4. साइकिल के स्पोक का 12 सेंमी लंबा टुकड़ा काटें। स्पोक की चूड़ियों पर पिस्टन को दो निप्पल-नट के बीच में कस दें।

5. यहां पर पिस्टन, डिलीवरी वाल्व और कनेक्टिंग रॉड को पूरी तरह आपस में जुड़ा हुआ दिखाया गया है।

6. एक और फिल्म-रील की डिब्बी का ढक्कन लें और उसके बीच में 6 मिमी का छेद बनाएं। एक साइकिल ट्यूब के 2 सेंमी लंबे और 1 सेंमी चौड़े टुकड़े के आधे भाग में फेवीबांड लगाएं। इसे छेद के ऊपर चिपका दें। यह पंप का सक्शन वाल्व होगा।

7. डिब्बी के पेंदे के मध्य में एक 3 मिमी का छेद बनाएं जिससे कि स्पोक उसमें से आसानी से आ-जा सके। डिब्बी की गोलाकार सतह पर, पेंदे के पास एक छोटा छेद बनाएं। इसमें पानी की निकासी के लिए एक रीफिल या फ्रूटी की स्ट्रा को फिट कर दें।

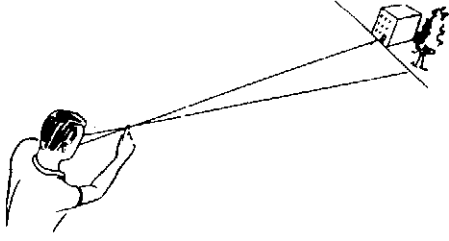
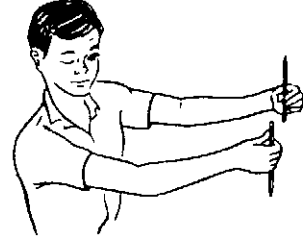
8. अब स्पोक को डिब्बी के पेंदे वाले छेद में से अंदर डालें और सक्शन वाल्व वाले ढक्कन को डिब्बी में फिट करें। इस तरह पूरा पंप बन जाएगा।
पंप को एक पानी से भरे बर्तन में रखें और साइकिल की स्पोक को बार-बार ऊपर-नीचे करें। दो-चार बार ऐसा करने से डिब्बी के पेट में पानी भर जाएगा। उसके बाद हरेक बार स्पोक को ऊपर खींचने पर पंप में से तेजी से पानी बाहर आएगा। साइकिल ट्यूब के चिपके दोनों टुकड़े, कब्जे की तरह खुलते-बंद होते हैं, और अच्छे वाल्व का काम करते हैं। हाथ का नल कैसे काम करता है? उसे समझने के लिए यह एक अद्भुत मॉडल है।

● गांव के डाक्टर ●

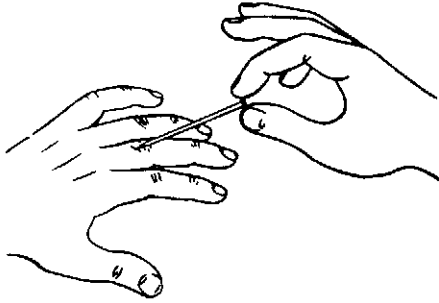
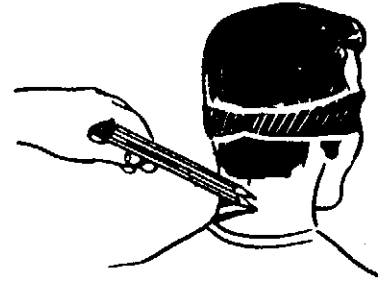
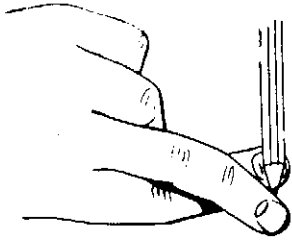
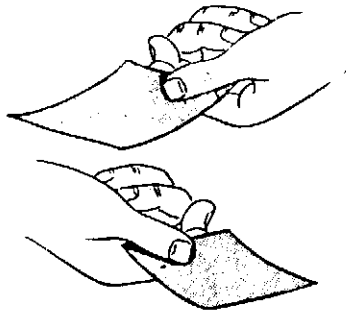
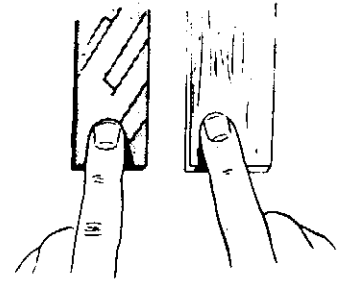
अक्सर स्कूलों में विज्ञान का पाठ्यक्रम, बेहद नीरस और वास्तविक जिंदगी से एकदम कटा होता है। कोई आश्चर्य नहीं, कि इस तरह की पढ़ाई न तो बच्चों का कौतुहल जगा पाती है और न ही उनमें विज्ञान के प्रति कोई रुचि पैदा कर पाती है। कई प्रयोगों से यह बात सिद्ध हुई है, कि जब विज्ञान की पढ़ाई गांव के लोगों की जरूरतों पर आधारित होगी तो उसमें पूरा समुदाय अपना सहयोग देगा और उससे लाभान्वित भी होगा।

पुणे के निकट एक स्वयं-सेवी संस्था विज्ञान-आश्रम ने, नवीं कक्षा की लड़कियों के लिए एक नए तरह का विज्ञान पाठ्यक्रम विकसित किया। प्रशिक्षित डाक्टरों ने इन लड़कियों को खून और टट्टी-पेशाब की जांच करने की ट्रेनिंग दी। उनको संतुलित और पौष्टिक आहार, स्वच्छता और स्वास्थ्य संबंधी प्रशिक्षण भी दिया गया।

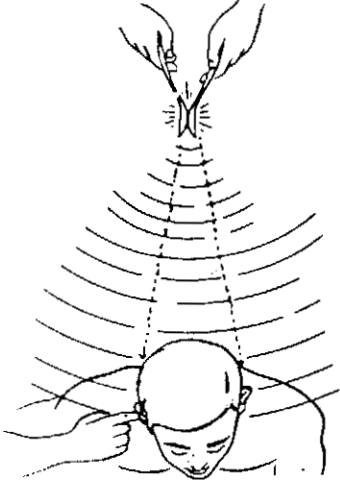
इन लड़कियों से फिर गांव के हरेक घर में जाकर वहां पर बच्चों के स्वास्थ्य का मुआयना करने को कहा गया। इसके लिए उन्हें हरेक घर में बच्चों की संख्या को दर्ज करना था। साथ में बच्चों की आयु, लिंग, वजन और ऊंचाई को भी नोट करना था। लड़कियों को गर्भवती महिलाओं और बच्चों के खून के नमूने भी इकट्ठे करने थे। जिस किसी के खून में हीमोग्लोबिन की मात्रा कम पाई जाती, उनको लड़कियां हरे पत्तों वाली सब्जियां और अन्य लौह-युक्त खानों का सेवन करने की सलाह देतीं। वह लोगों को पानी शुद्ध करने का सरल तरीका भी दिखातीं। वह कुछ दिनों के बाद, दुबारा उन्हीं घरों का चक्कर लगातीं और अपने मरीजों की प्रगति की जांच-परख करतीं।

लड़कियों द्वारा दी जा रही इस सेवा से गांव के सभी लोग बेहद प्रभावित और खुश थे। धीरे-धीरे यह लड़कियां अपने काम में इतनी दक्ष हो गई कि वह थोड़ी-सी फीस लेकर, स्थानीय डाक्टरों के लिए भी खून और टट्टी-पेशाब के टेस्ट करने लगीं। बड़ी होने के बाद इन लड़कियों की शादी होगी और वह खुद अपना घर बसाएंगी। बड़ी होकर वह बहुत ही सचेतन मांएं बनेंगी, और अपने परिवार के स्वास्थ्य का अच्छा ध्यान रखेंगी। इस समय तो यह लड़कियां पूरे गांव के समुदाय को एक आवश्यक सेवा प्रदान कर रही हैं। साथ-साथ वह विज्ञान की पढ़ाई के बुनियादी तत्वों को भी बड़े ही रोचक तरीके से सीख रही हैं।

देखना

1. पहले किसी दूर की चीज को देखें। फिर अपने हाथ को आगे लाकर एक उंगली को खड़ा करें। अब एक आंख को बंद करके, दूसरी आंख से उसी दूर की चीज को एक उंगली की नोक पर देखें। दिख रही वस्तु को नोट करें। अब इसी स्थिति में, उसी वस्तु को पहली आंख से देखें। अब आपको पृष्ठभूमि बदली हुई नजर आएगी और कोई और ही चीज दिखाई देगी। इससे यह स्पष्ट होगा कि दोनों आंखों से अलग-अलग बिंब बनता है।

2. अपने दोनों हाथों को मुंह के सामने सीधा करें और उनमें एक-एक पेंसिल पकड़ें। अब दोनों पेंसिलों के मोटे सिरों को आपस में छुआने का प्रयत्न करें। इस क्रिया को पहले एक आंख को बंद करके करें। इस प्रकार पेंसिलों को पास लाने में मुश्किल होगी। परंतु दोनों आंखों से यह काम बेहद आसानी से हो जाएगा। किसी भी वस्तु की दूरी का अनुमान लगाने के लिए दोनों आंखों की आवश्यकता होती है।

छूना

1. अपनी बीच वाली उंगली के पिछले भाग के अलग-अलग हिस्सों को किसी नुकीली सींक या कील से छुएं। आप कील की नोक के दबाव को अपनी त्वचा के हर बिंदु पर महसूस कर पाएंगे। परंतु नोक का प्रभाव कुछ स्थानों पर, अन्य की अपेक्षा अधिक महसूस होगा। इन्हीं बिंदुओं से हमें दर्द का अहसास होता है।

2. पहले किसी व्यक्ति की आंखों पर पट्टी बांधें। फिर दो पेंसिलों को एक साथ पकड़ें और उनकी नोकों से उसकी गर्दन की पीछे वाली त्वचा को छुएं। उस व्यक्ति को केवल एक ही नोक महसूस होगी। परंतु पेंसिलों से उसकी उंगलियों को छूने पर उसे दो नोकें महसूस होंगी। गर्दन की पिछली त्वचा की तुलना में, उंगलियों की स्पर्श क्षमता, अधिक संवेदनशील होती है।

3. किसी व्यक्ति की आंखों पर पट्टी बांधें और उससे अपनी दो उंगलियों को मोड़ने को कहें। अब एक पेंसिल की नोक से उंगलियों के बीच के स्थान को छुएं। उस व्यक्ति को एक की जगह दो पेंसिलें महसूस होंगी। उंगलियां सामान्य स्थिति में न होने के कारण ही इस प्रकार की अनुभूति होती है।

4. दो कागज के पन्नों को एक साथ चिपका दें। इस दोहरे कागज का एक वर्ग काटें। दूसरा वर्ग एकहरे कागज से काटें। अब किसी से पूछें कि यह दोनों वर्ग एक ही मोटाई के हैं, या नहीं। ज्यादातर लोग छूने के बाद आपको सही उत्तर दे देंगे। यह प्रयोग, हमारी स्पर्श क्षमता की संवेदना को दर्शाता है।

5. एक धातु और दूसरी लकड़ी की सतह को छुएं। धातु की सतह, लकड़ी की तुलना में ठंडी मालूम पड़ती है क्योंकि, धातु हमारे शरीर की गर्मी को जल्दी से सोख लेती है। वैसे लकड़ी और धातु की सतहों का एक ही तापमान होगा।

• हमारी इंद्रियां •

सुनना

1. अपने एक कान को उंगली से बंद करें। अपने मित्र से कहें कि वह आपके पीछे, कहीं भी, दो चम्मचों को बजाए। आप चम्मचों की दूरी और दिशा का अनुमान लगाने की कोशिश करें। जैसे-जैसे आपका मित्र अपनी जगह बदलेगा वैसे-वैसे आपके लिए उसकी दूरी और दिशा को ठीक बता पाना मुश्किल हो जाएगा।

2. एक बच्चे की आंखों पर पट्टी बांध दें और बाकी बच्चे उसके चारों ओर गोले में खड़े रहें। गोले में खड़े बच्चे बारी-बारी से कुछ आवाज करें। हर बार, बीच वाला बच्चा आवाज की दिशा बताए। वह कितनी बार सही दिशा बता पाता है? अब बीच वाले बच्चे के एक कान को रूई से बंद कर दें, और दुबारा उसी खेल को खेलें।

सूंघना

1. किसी मित्र की आंखों पर पट्टी बांधें। उससे एक हाथ से नाक बंद करने को कहें और उसे सेब और प्याज के छोटे-छोटे टुकड़े खिलाएं। उससे पूछें कि वह क्या खा रहा है। उसे सेब और प्याज का स्वाद लगभग एक जैसा लगेगा। उसे सेब खिलाते समय, प्याज के टुकड़ों को सूंघने दें ! सूंघने की क्षमता, अलग-अलग भोजन को पहचानने में बहुत सहायक होती है।

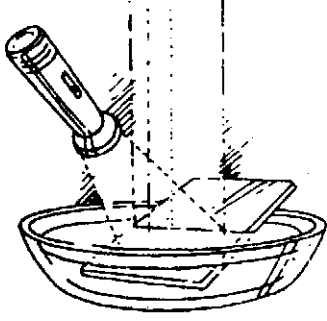
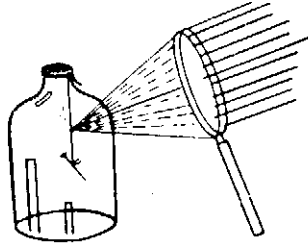
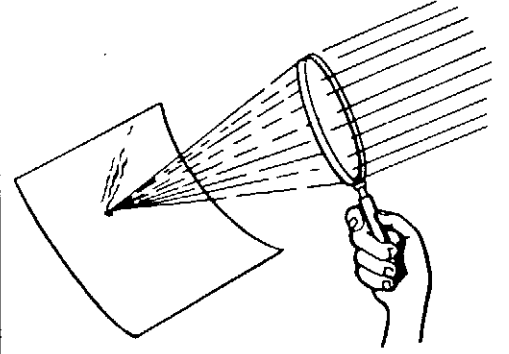
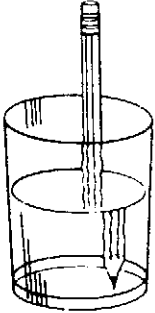
2. कुछ ऐसे पदार्थ इकट्ठे करें जिनकी तेज गंध होती हो जैसे - चाय की पत्ती, संतरा, लौंग, सरसों का तेल, कुछ कुचली हुई पत्तियां आदि। एक मित्र की आंखों पर पट्टी बांधें और उसे अलग-अलग चीजें सुंघाकर उन्हें पहचानने के लिए कहें। खुशबू वाली और बदबूदार चीजों की एक सूची बनाएं।

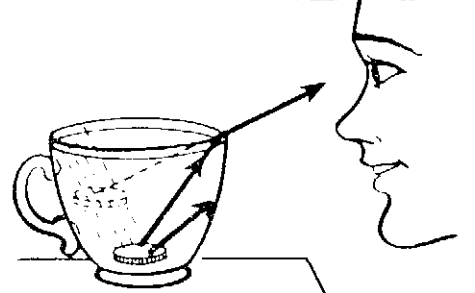
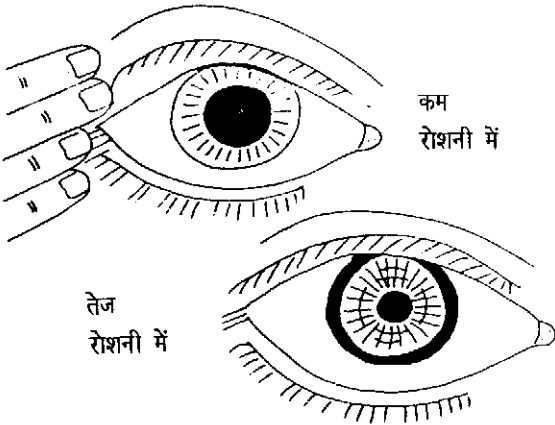
स्वाद

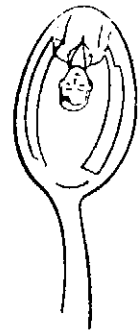
एक साफ सींक पर शक्कर का घोल लगाएं और उसे जीभ के अलग-अलग हिस्सों से छुआएं। आप पाएंगे कि मीठे स्वाद को जीभ की आगे वाली नोक ही पहचान पाएगी। इसी प्रकार नमकीन स्वाद को जीभ के सिरे वाले हिस्से ही पहचान पाएंगे।

दृष्टि और संतुलन

अपनी दोनों आंखों को बंद करके जरा एक पैर पर अपने आपको संतुलित करने की कोशिश करें। अब इसी क्रिया को आंखे खोलकर करें। आंखें खोलकर एक पैर पर खड़े रहना काफी आसान होगा। दृष्टि हमें संतुलन बनाए रखने में सहायक होती है। गोल-गोल घूमें और देखें कि क्या आंखें खुली होने पर संतुलन को दुबारा बनाना आसान होता है।

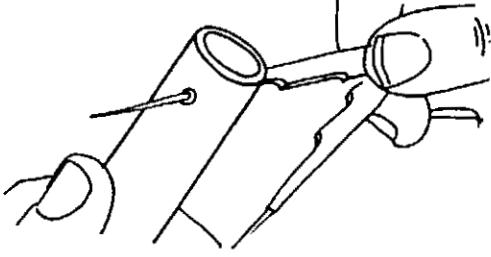
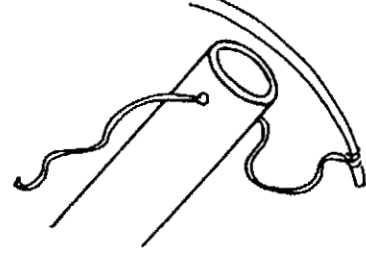
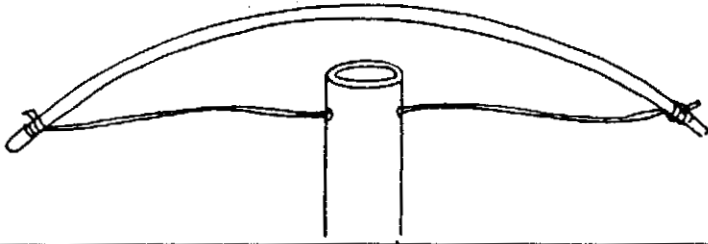
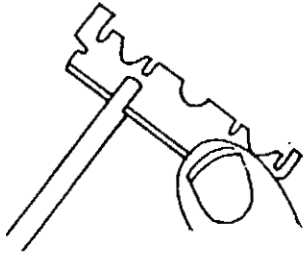
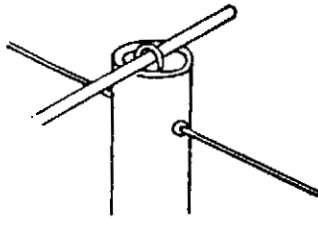
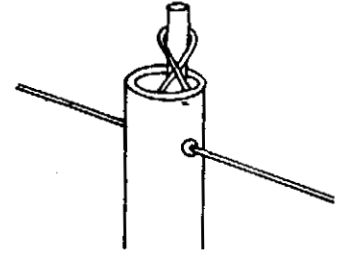
• प्रकाश के प्रयोग •

1. पानी से भरे, चौड़े मुंह के बर्तन में एक दर्पण को 30 अंश के कोण पर रखें। कमरे में अंधेरा करें और टार्च की रोशनी को दर्पण पर चमकाएं। आपको कमरे की छत पर एक छोटा-सा रंग-बिरंगा इंद्रधनुष दिखाई देगा।

2. बोतल के अंदर काले धागे से एक कील को लटका दें। फिर आतशी शीशे (मैग्नीफाइंग ग्लास) से सूर्य की किरणों को धागे पर केंद्रित करें। कुछ देर बाद धागा जल जाएगा और कील नीचे गिर जाएगी। इस प्रयोग को सफेद रंग के धागे से करना संभव नहीं होगा।

3. कागज पर बने स्याही के एक धब्बे पर आतशी शीशे से, सूर्य की किरणों को केंद्रित करें। काला धब्बा सूर्य की गर्मी को सोख लेगा और थोड़ी ही देर में उसमें से धुआं निकलने लगेगा। इससे कागज को जलाया भी जा सकता है।

1. एक पेंसिल को आधे भरे पानी के गिलास में रखें। एक विशेष स्थिति में आपको ऐसा लगेगा जैसे कि पेंसिल दो टुकड़ों में टूटी है।

2. एक पतली दीवार वाले कांच के गिलास में पानी भरें और उसके पीछे एक स्केल को खड़ा करें। गिलास एक आतशी शीशे का काम करेगा और आपको स्केल थोड़ा बड़ा दिखाई देगा।

3. एक सिक्के को खाली चाय के कप में डालें। आप कप से थोड़ा दूर और थोड़ा नीचे को हटें जिससे कि कप के किनारे से सिक्का छिप जाए। फिर अपने सिर को बिना हिलाए कप में पानी डालें। धीरे-धीरे आपको सिक्का दुबारा दिखाई देने लगेगा।

7. अपनी एक आंख को बंद करें और दूसरी आंख से तेज रोशनी में देखें। जब खुली आंख, रोशनी की अभ्यस्त हो जाए तब बंद आंख को खोलें। अब तुरंत आइने में दोनों आंखों की पुतलियों के नाप की तुलना करें। कम रोशनी में आंख की पुतली बड़ी हो जाती है जिससे कि उसमें से ज्यादा प्रकाश अंदर आ सके।

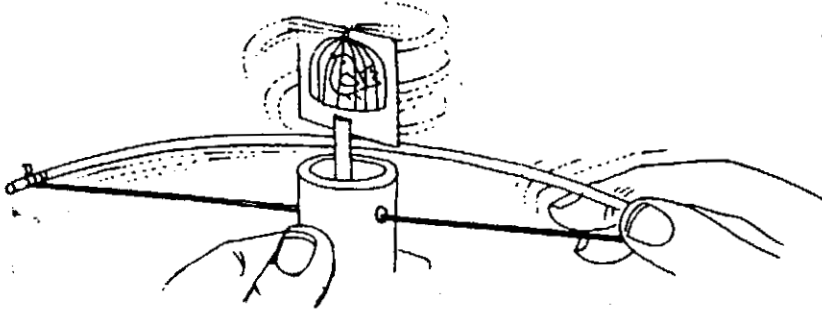
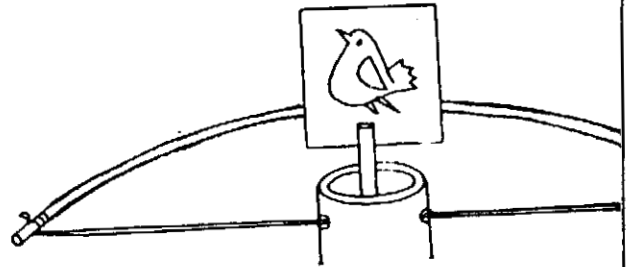
8. एक चमकीला चम्मच लें। उसके फूले हुए भाग को अपनी ओर करें। आपको उसमें अपना सीधा और चमकीला बिंब दिखाई देगा।

9. अब चम्मच को उल्टा करें जिससे कि उसका खोखला भाग आपकी ओर हो। अब आपको उसमें अपना छोटा और उल्टा बिंब दिखाई देगा।

मेरी
दस
उंगलियां
विज्ञान के विचार
और गतिविधियां
अरविन्द गुप्ता

• पिंजड़े में चिड़िया •

हम किसी भी वस्तु को अपना आंखों से देखते हैं। अगर वह वस्तु हमारी आंखों के सामने से हटा भी ली जाए तो हम उसे कुछ क्षण के लिए देखते रहते हैं। यही दृष्टि निर्बंध का सिद्धांत है। परंपरागत बढ़ई के बरमे पर आधारित इस मजेदार खिलौने से, इस सिद्धांत को स्पष्ट रूप से दर्शाया जा सकता है।

1. एक धागे की पुरानी गत्ते की रील लें। उसके किसी एक छोर से 1 सेंमी की दूरी पर डिवाइडर की नोक से एक आरपार छेद करें।

2. इस छेद में से एक धागा पिरो दें।

3. धागे के दोनों सिरों को, धनुष के आकार में मुड़ी मजबूत नारियल की झाड़ू की सींक के दोनों सिरों से बांध दें। धनुष का धागा थोड़ा ढीला हो।

4. अब 10 सेंमी लंबी फूल-झाड़ू की एक गोल सींक लें। उसके एक सिरे को ब्लेड से 1 सेंमी दूरी तक काट लें।

5. गोल सींक के दूसरे सिरे को रील में डालकर धागे को बाहर निकालें।

6. अब गोल सींक को आधा चक्कर घुमाकर वापिस रील में डाल दें। इस तरह धागे की एक अलबेट सींक पर लिपट जाएगी।

7. एक 3 सेंमी भुजा का वर्गाकार कार्ड लें। उसमें एक ओर चिड़िया और दूसरी तरफ पिंजड़ा बनाएं।

8. कार्ड को गोल सींक के कटे हुए हिस्से में फंसाकर उसे गोंद से चिपका दें।

9. अब रील को बाएं हाथ से पकड़ें और दाएं हाथ से धनुष को बाएं-दाएं चलाएं। रील में पड़ी सींक गोल-गोल घूमेगी और ऐसा लगेगा जैसे चिड़िया पिंजड़े में कैद है।

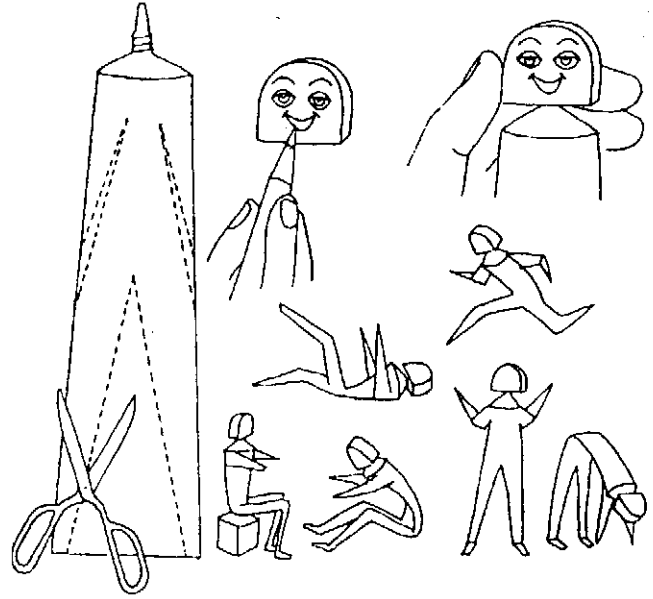
धनुष के आकार का बरमा एक बेहद सुंदर मशीन है। इसमें धनुष की सीधी-रेखा की चाल सींक की गोल गति में बदल जाती है।

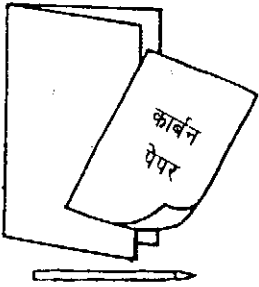
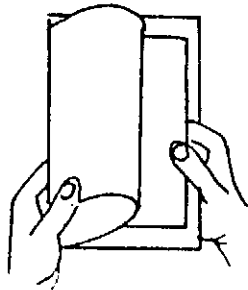
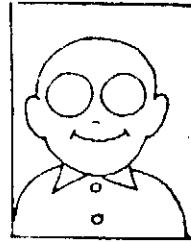
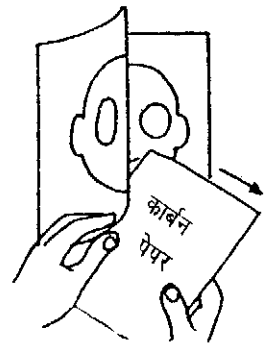
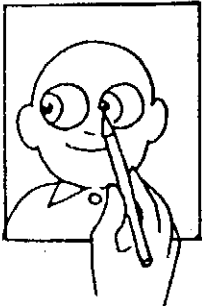
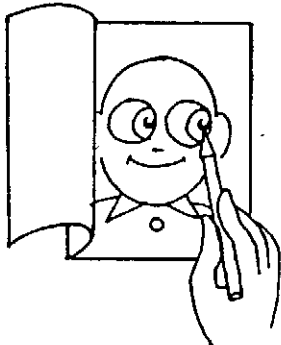
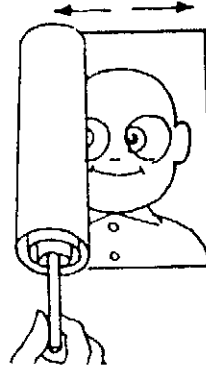
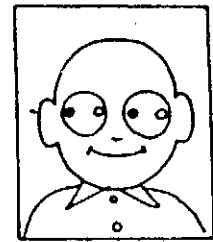
• कबाड़ से कठपुतलियां •

पुराने टूथपेस्ट के ट्यूब न फेंकें। क्योंकि आप इनसे बेहद सुंदर कठपुतलियां बना सकते हैं।

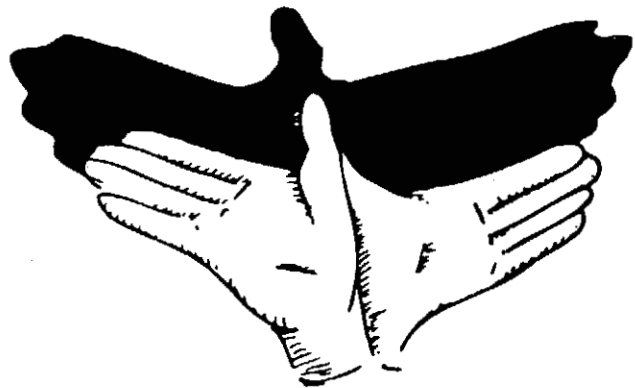
एक पुराना एल्यूमीनियम का ट्यूब लें और उसे चित्र में दिखाई बिंदियों वाली रेखाओं पर काटें। ट्यूब के ढक्कन पर, रबड़ के टुकड़े का मुंह बनाकर लगा दें।

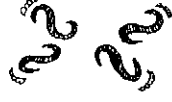
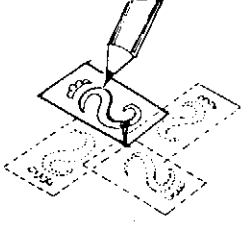
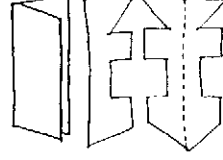
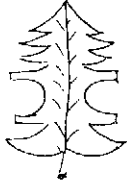
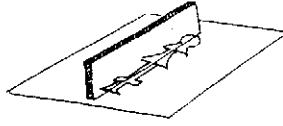
इस कठपुतली के हाथों और पैरों को आप अपनी मर्जी से किसी भी कोण पर घुमा सकते हैं।

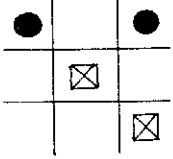
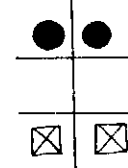
आप चाहें तो कठपुतली को बैठा भी सकते हैं, झुका सकते हैं, दौड़ा सकते हैं, या उसे जमीन पर लिटा सकते हैं।

• नैन मटक्को •

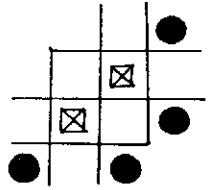
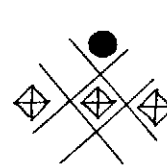
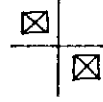
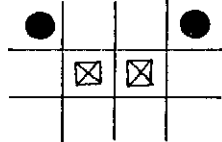
जब कोई चीज हमारी आंखों के सामने से हटा ली जाती है, तब भी हम उसे एक सेकंड के कुछ अंश तक देखते रहते हैं। यही दृष्टि निर्बंध का सिद्धांत है। इसी दृष्टि-भ्रम के कारण ही हम सिनेमाघरों में फिल्में देख पाते हैं। वैसे फिल्म की रील में अलग-अलग फ्रेम होते हैं। परंतु यह फ्रेम हमारी आंखों के सामने इतनी तेजी से आते हैं, कि हमको उनमें एक निरंतरता प्रतीत होती है।

1. कागज को बीच में से आधा मोड़ें और उसके बीच में कार्बन-पेपर लगाएं।

2. कागज पर चेहरे की बाहरी रेखाएं बनाएं।

3. कार्बन के कारण दोनों कागजों पर एक-सी आकृतियां बन जाएंगी।

4. अब कार्बन-पेपर निकाल दें।

5. ऊपर के कागज पर, आंखों की पुतलियां बाईं ओर बनाएं।

6. नीचे के कागज पर पुतलियों को दाईं ओर बनाएं।

7. ऊपर के कागज को गोल मोड़ें। उसे पेंसिल लेकर तेजी से आगे-पीछे करें।

8. आपको आंखें बाएं से दाएं मटकती नजर आएंगी।

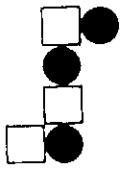
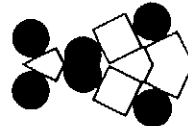
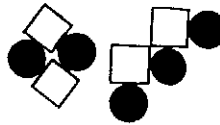
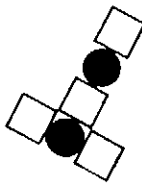
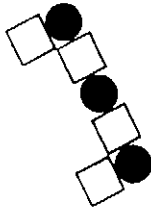
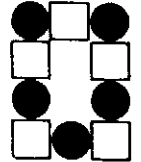
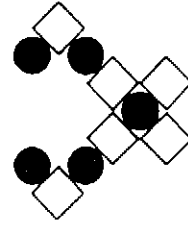
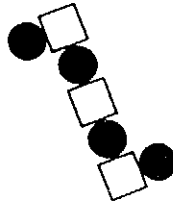
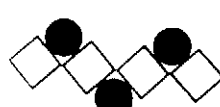
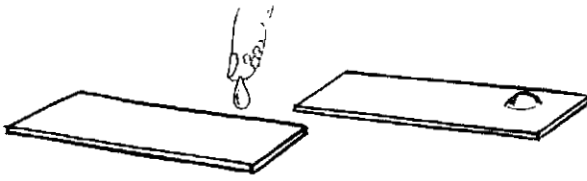
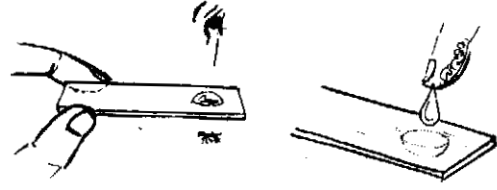
● हाथ की परछाईं ●

जब प्रकाश की किरणें किसी ठोस वस्तु से टकराती हैं तो उस वस्तु के आकार की परछाईं बन जाती है। परछाइयों के कुछ रोचक गुणधर्म होते हैं। उदाहरण के लिए, वस्तु प्रकाश के स्रोत के जितनी करीब होगी, परछाईं उतनी ही बड़ी और अस्पष्ट बनेगी। इन अद्‌भुत जानवरों को बनाने की कोशिश करें। इनके लिए आपको केवल अपने हाथों की और एक मोमबत्ती की जरूरत है।

• समानता •

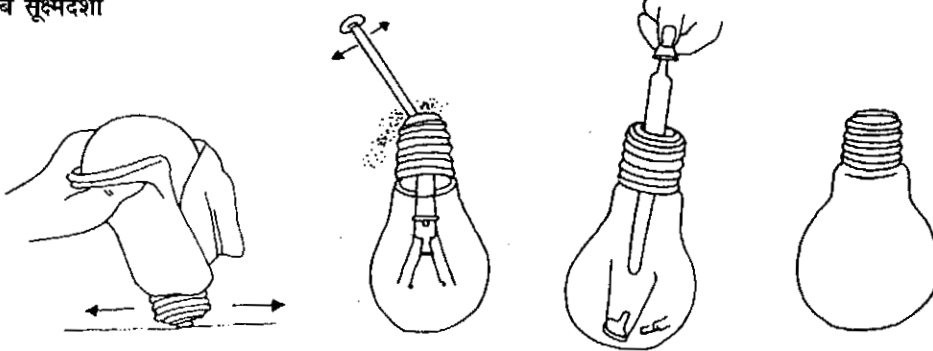
प्रकृति तमाम नमूनों से भरी पड़ी है। तितली के पंख ही लें। एक पंख को दूसरे के ऊपर जमाकर रखा जा सकता है। इस तरह तितली का शरीर समता का अक्ष बन जाएगा।

1. एक पोस्टकार्ड पर कुछ नमूने काटें और उसके एक कोने पर कांटा चुभो दें। अब हर बार पोस्टकार्ड को चौथाई चक्कर घुमाएं और नमूने को उतारें। इस प्रकार आपको एक सुंदर नमूने वाला चित्र मिलेगा।

2. एक कागज को बीच में मोड़ें। अब उसके सिरों को इकट्ठा काटें। कागज़ को खोलने पर आपको दोनों ओर से समान, एक नमूना मिलेगा। इसमें कौन-सी समता का अक्ष है ?

3. इस प्रकार के नमूने काटने के लिए आप पत्तियों का भी उपयोग कर सकते हैं। अपनी कल्पना से खूब नए-नए नमूने बनाएं।

4. कागज पर कोई एक आकृति बनाएं और उस पर एक दर्पण खड़ा करें, जिससे कि आपकी आकृति का प्रतिबिंब भी दिखे।

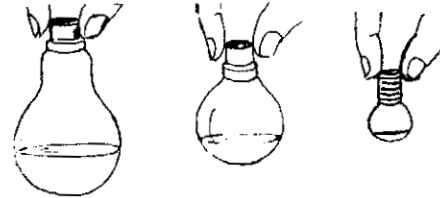
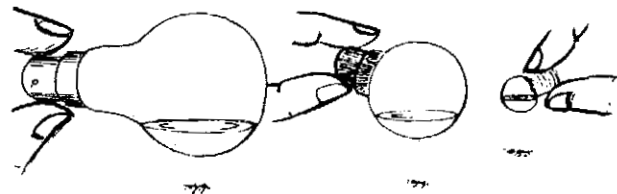
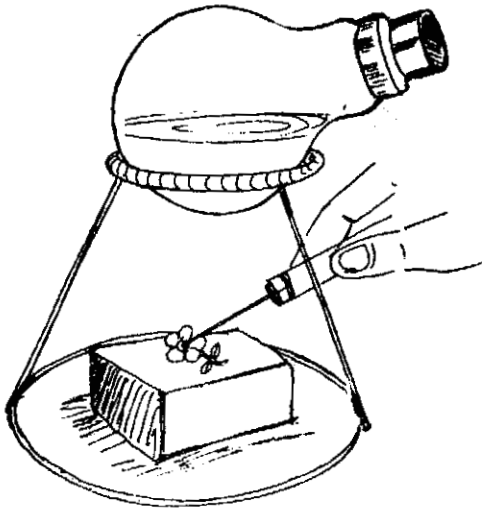
5. ऐसी पत्तियों की खोज करें जो कि दर्पण में दुगुनी बनी दिखें।

6. दर्पण को इस मास्टर-चित्र पर खड़ा करें। दर्पण को घुमाकर बदलते हुए नमूने देखें। अब दर्पण को मास्टर-चित्र पर इस दिशा में रखें जिससे कि आपको चित्र-7 से मिलता हुआ नमूना मिले।

7. क्या दर्पण दाएं हाथ वाली खड़ी रेखा पर रखा है?

8. दर्पण को हर बार मास्टर-चित्र 6 पर अलग-अलग कोणों पर खड़ा करके यह सभी नमूने बनाएं।

दर्पण पहेली

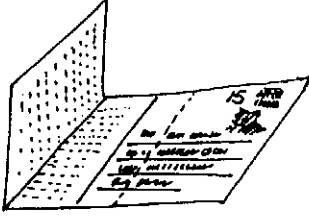
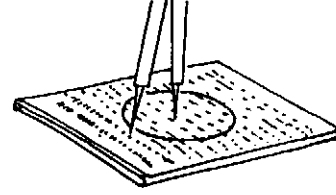
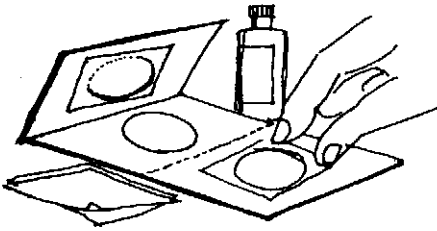
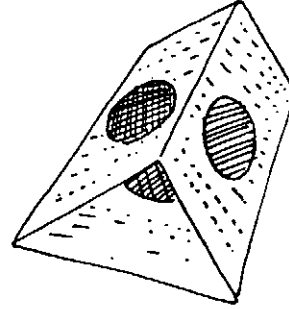
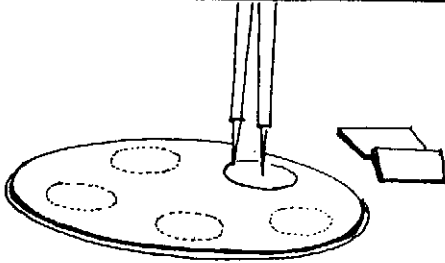
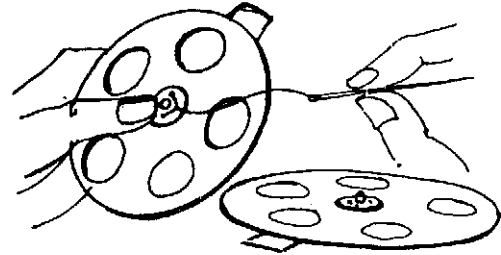
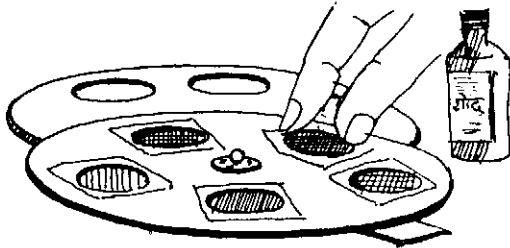
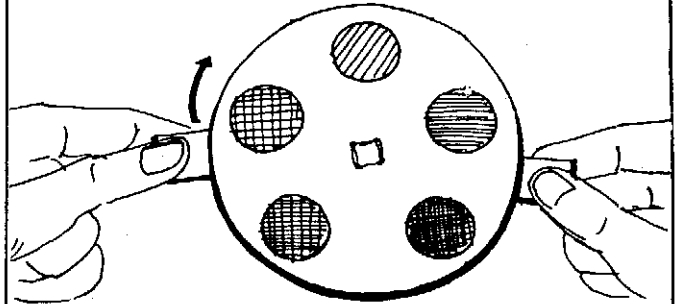
9. अपने दर्पण को हर बार बाईं ओर के मास्टर-चित्र पर अलग-अलग कोणों पर खड़ा करें, और बाकी दिखाए नमूने बनाएं। इनमें से लगभग सभी नमूने बन जाएंगे। पर इनमें कुछ गलत नमूने भी हैं। इन नमूनों को बनाना कठिन ही नहीं, बल्कि असंभव है। क्या आप असंभव नमूनों को खोजकर अलग कर पाए? अगर आपको इस पहेली में मजा आया है तो अपनी मर्जी से कुछ और दर्पण पहेलियां बनाएं।

बूंद सूक्ष्मदर्शी

1. एक कांच की पट्टी को बालों पर रगड़ें जिससे कि उस पर तेल की एक पतली परत लग जाए। अब सावधानी से पट्टी पर एक पानी की बूंद रखें। पानी की बूंद अर्द्धगोल आकार का एक लैंस बनाती है।

2. इस बूंद लैंस में सें किसी चींटी के पैर या छोटे अक्षरों को देखें। क्या चींटी के पैर कुछ अधिक बड़े दिखाई पड़े? अब सावधानी से कांच की पट्टी को उलट दें जिससे कि पानी की बूंद अब नीचे को सरकने लगे। इस लटकी बूंद के एकदम ऊपर एक और पानी की बूंद रखें। क्या इस नए लैंस से चीजें कुछ ज्यादा बड़ी दिखीं?

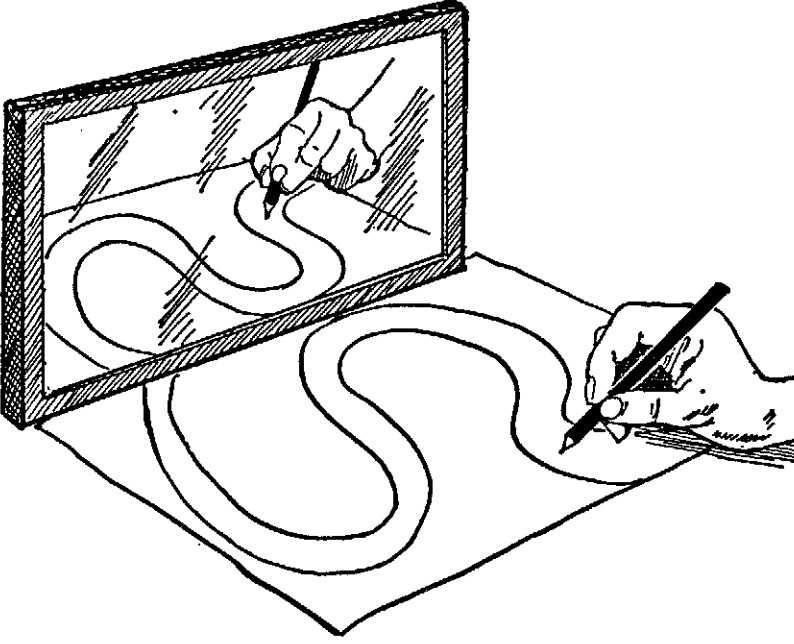
3. इन प्रयोगों को पानी की बजाए नारियल के तेल और ग्लिसरीन से दोहराएं। क्या इससे कुछ अधिक बड़ा और स्पष्ट दिखा?

बल्ब सूक्ष्मदर्शी

एक पुराने बिजली के बल्ब को सावधानी से कपड़े में लपेटें और उसके धातु वाले हिस्से को जमीन पर ठोकें। कील की सहायता से बल्ब के अंदर से कांच के टुकड़े और टूटे फिलामेंट को निकालें। बल्ब के अंदर कोई धारवाला किनारा नहीं रहे।

1. इस बल्ब में थोड़ा-सा पानी डालें। तार को मोड़कर बल्ब के लिए एक स्टैंड बनाएं। बल्ब को स्टैंड पर रखें और उसमें से एक फूल का निरीक्षण करें। क्या आपको फूल कुछ बड़ा दिखाई दिया ?

2. एक पुराने 40 वॉट, जीरो वॉट और टार्च के बल्ब के फिलामेंट को निकालें। इन खाली बल्बों में थोड़ा-थोड़ा पानी भरें। पानी की समतल सतह और बल्ब की गोलाकार सतह मिलकर एक लैंस बनाएंगी।

3. अब एक ही वस्तु को बारी-बारी से इन तीनों बल्बों को देखें। किस बल्ब में वस्तु सबसे बड़ी दिखाई देती है? आप देखेंगे कि सबसे छोटे बल्ब - यानी टार्च के बल्ब में से चीज सबसे ज्यादा बड़ी और 40 वॉट के बल्ब में से सबसे छोटी दिखती है। बल्ब के वक्र की त्रिज्या जितनी कम होगी उससे उतना ही अधिक बड़ा दिखेगा।

• रंगों का मिलन •

1. आपको एक पुराना पोस्टकार्ड, कार्डशीट, प्रेस-बटन, सूई-धागा, कैंची, गोंद और विभिन्न रंगों के झिल्ली या जेलेटिन कागजों (नीले, लाल और पीले) की आवश्यकता होगी।

2. एक पुराने पोस्टकार्ड को तीन बराबर हिस्सों में मोड़ें।

3. डिवाइडर की मदद से मुड़े पोस्टकार्ड में तीन गोल खिड़कियां काटें।

4. अब बीच वाली खिड़की में नीले रंग और सिरों वाली खिड़कियों पर पीले और लाल रंग के जेलेटिन कागज चिपकाएं।

5. अब लाल खिड़की को नीली पर बंद करें। क्या आपको बैंगनी रंग दिखाई दिया? अब पीली खिड़की को नीली पर बंद करें। क्या आपको हरा रंग दिखाई दिया ?

6. कार्डशीट से 10 सेंमी व्यास के दो गोले काटें। गोलों में डिवाइडर से बराबर दूरी पर पांच खिड़कियां काटें।

7. दोनों गोलों के केंद्रों में प्रेस-बटन के एक-एक हिस्से को सूई-धागे से सिल दें।

8. खिड़कियों में अलग-अलग रंगों के झिल्ली कागज चिपकाएं। अब प्रेस-बटन के हिस्सों को आपस में जोड़ दें। गोलों में गत्ते के बने हैंडिल लगाएं। हैंडिल, गोल गत्ते को घुमाने में सहायक होंगे।

9. अब एक गोले को स्थिर रखें और दूसरे को घुमाएं। आपको इंद्रधनुष के अलग-अलग रंग दिखाई देंगे।

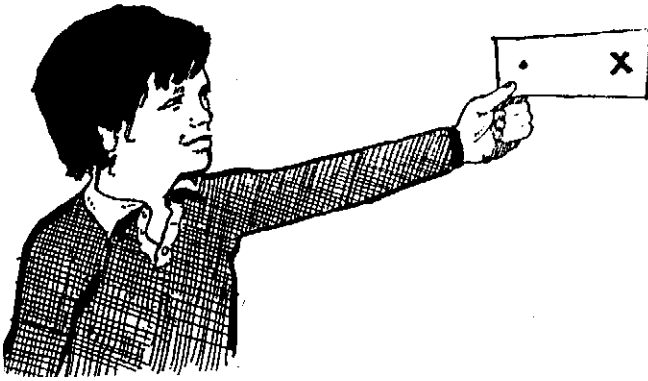
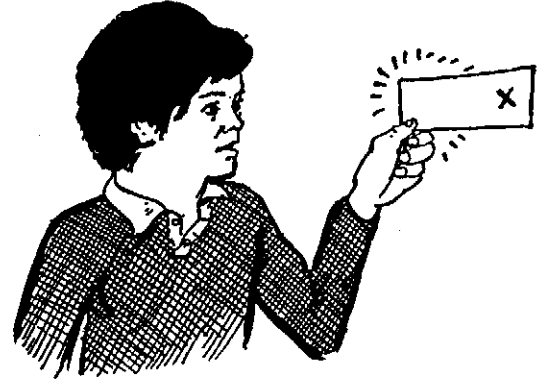
• दर्पण दौड़ •

इस प्रयोग को करने के लिए आपको एक बड़े कागज, पेंसिल, दर्पण और एक स्केच पेन की जरूरत पड़ेगी।

सड़क के लिए आप कागज पर बड़ी-सी S आकार की टेढ़ी-मेढ़ी रेखा बनाएं। इसे मेज पर या किसी समतल जगह पर एक दर्पण के सामने रखें।

अपनी पेंसिल की नोक को सड़क के शुरुआत के बिंदु पर रखें और उसके प्रतिबिंब को दर्पण में देखें। अब केवल आईने के प्रतिबिंब में देखकर, आप पेंसिल को सड़क पर आगे बढ़ाएं। इस बात का ध्यान रखें कि पेंसिल किसी भी हालत में सड़क के किनारों से नहीं छुए। खेल को और मजेदार बनाने के लिए आप सड़क को और अधिक मोड़ों वाला और घुमावदार बना सकते हैं। आप खेल को कठिन बनाने के लिए पुल, इमारतें और गुफाएं भी बना सकते हैं।

• अदृश्य बिंदु •

3. आपको एक कार्डशीट का टुकड़ा, एक स्केच-पेन और स्केल की आवश्यकता होगी। कार्डशीट के दाहिने ओर एक X का निशान बनाएं।

2. X से बाईं ओर 10 सेंटीमीटर की दूरी पर एक काली बिंदी बनाएं।

3. कार्डशीट को पकड़कर अपने हाथ को आगे की ओर फैलाएं और X के निशान को टकटकी लगाए देखते रहें। आपको कार्डशीट पर बनी बिंदी आंख के कोने से दिखाई देगी।

4. अब अपना ध्यान केवल X पर केंद्रित करें और कार्डशीट को धीरे-धीरे आंखों के पास लाएं। एक स्थिति में काली बिंदी झट से आपकी आंखों के सामने से गायब हो जाएगी।

• असफलता का क, ख, ग •   –जॉन होल्ट

अधिकांश बच्चे स्कूल में फेल होते हैं।

और उनमें से ज्यादातर के लिए यह असफलता प्रकट रूप से संपूर्ण होती है। स्कूल में दाखिला लेने वाले चालीस प्रतिशत बच्चे स्कूली स्तर की शिक्षा पूरी नहीं कर पाते हैं। महाविद्यालय-स्तर में दाखिला लेने वाले हर तीन छात्रों में से एक बीच में ही पढ़ाई छोड़ देता है।

परीक्षा में फेल होने वाले इन बच्चों के अलावा भी तमाम दूसरे बच्चे फेल होते हैं। अंकों की दृष्टि से नहीं, बल्कि एक दूसरे, कहीं गहरे अर्थ में असफल होते हैं। वे अपनी स्कूली शिक्षा महज इसलिए पूरी कर पाते हैं, क्योंकि हम शिक्षक उन्हें अपनी सहमति से अंक दे, धकिया कर, स्कूल से बाहर निकालने में सहायता करते हैं। फिर चाहे वे कुछ जानते हों, या न जानते हों। सचाई तो यह है कि ऐसे अप्रकट रूप से फेल होनेवाले बच्चों की संख्या हमारे अनुमान से कहीं अधिक है। अगर हम 'स्कूली शिक्षा के स्तर' को कुछ ऊपर उठा दें, जैसा कि कई शिक्षाविद् करना चाहते हैं, तो हमें तत्काल अप्रकट रूप से फेल होने वाले बच्चों की सही संख्या का पता लग सकता है। हमारी सभी कक्षाएं ऐसे छात्रों से भर जाएंगी जो परीक्षाएं पास ही नहीं कर सकेंगे।

पर एक इससे भी गहरी असफलता है, जो मुट्ठी भर छात्रों के अलावा सभी छात्रों को समान रूप से मिलती है। वह है कि बच्चे सीखने, समझने और रचने के लिए अपने जन्मजात और असीम सामर्थ्य का केवल एक छोटा-सा भाग ही स्कूलों में विकसित कर पाते हैं, जबकि जीवन के दो-तीन प्रारंभिक वर्षों में वे इस सामर्थ्य का भरपूर उपयोग करते रहे थे। यह असफलता बच्चों में क्यों आती है?

इसलिए, क्योंकि वे डरते हैं, ऊबते हैं और भ्रमित रहते हैं।

उनके मन में सबसे बड़ा भय होता है अपने आसपास के वयस्कों को निराश और नाराज करने का। इन वयस्कों की असीम आशाएं बच्चों के सिर पर बादलों की तरह गहराती रहती हैं।

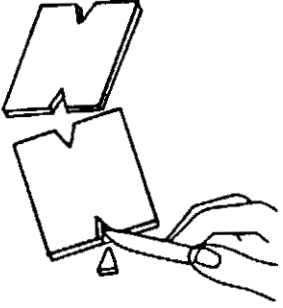
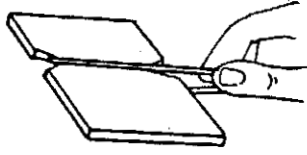
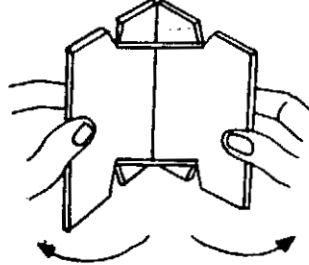
बच्चे ऊबते इसलिए हैं, क्योंकि जो कुछ उन्हें स्कूलों में करने को दिया या कहा जाता है, वह सबका सब बेहद निरर्थक और नीरस होता है। बच्चों से रखी जाने वाली अपेक्षाएं नितांत सीमित होती हैं, जबकि बच्चों की बुद्धि, उनकी प्रतिभा और उनके गुण असीम होते हैं।

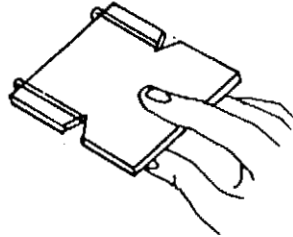
बच्चे भ्रमित इसलिए होते हैं क्योंकि उन पर स्कूल में जो रोज शब्दों की बौछार होती है वह उन्हें एकदम निरर्थक लगती है। बच्चों को जो कुछ भी बताया जाता है उसका उनके खुद के अनुभवों से और असली जिंदगी से कोई रिश्ता नहीं होता है। यथार्थ की जो छवि बच्चों के मन में होती है, उससे पढ़ाई का कुछ लेना-देना नहीं होता है।

इतने व्यापक स्तर पर असफलता क्यों होती है? हमारी कक्षाओं में आखिरकार क्या होता है? ये असफल होने वाले बच्चे अपनी कक्षाओं में भला क्या करते हैं? क्या सोचते हैं वे? वह अपनी क्षमता का समुचित उपयोग क्यों नहीं करते हैं?

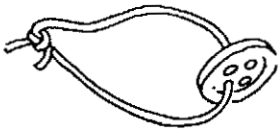
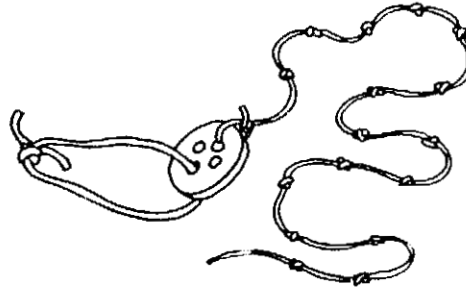
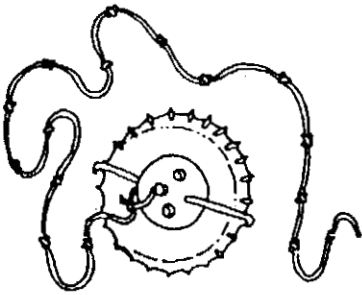
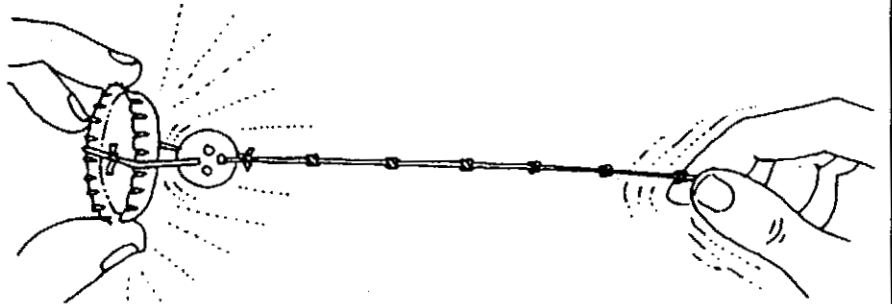
इन कुछ सवालों का जवाब आप जॉन होल्ट द्वारा लिखी पुस्तक 'बच्चे असफल कैसे होते हैं' में खोज सकते हैं। जब यह किताब 1960 में पहली बार छपी थी, तो उससे शिक्षा में काफी बदलाव आया था। शिक्षा के क्षेत्र में यह पुस्तक एक अनूठी कृति है। 1985 में, जॉन होल्ट का कैंसर से देहांत हुआ। बच्चे सीखने में अपनी पूरी क्षमता का इस्तेमाल करें, इसका प्रयास होल्ट आजीवन करते रहे। उनकी नई किताबों में, घर पर रह कर सीखने और वयस्क उम्र में सीखने की संभावनाओं को खोजा गया है। 'बच्चे असफल कैसे होते हैं' को एकलव्य, ई-25, अरेरा कालोनी, भोपाल-462016 (मध्य प्रदेश) से मंगाया जा सकता है।

● हवा में ताली ●

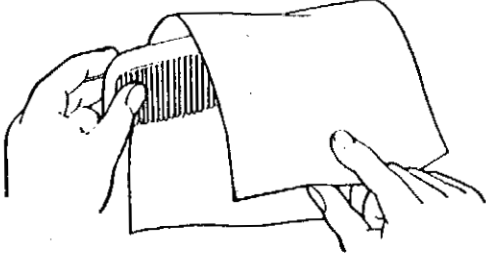
कई पीढ़ियों से बच्चे इस सरल खिलौने को बना रहे हैं और उससे खेलने का आनंद ले रहे हैं।

1. छह सेंमी भुजा वाले, सख्त गत्ते के दो वर्गाकार टुकड़े लें। हरेक टुकड़े की दो विपरीत भुजाओं के मध्य में खांचे बनाएं।

2. दोनों गत्तों को एक-दूसरे पर रखें और उनके खांचों को मिलाकर उनमें एक रबड़ का छल्ला फंसा दें।

3. अब गत्तों के दोनों टुकड़ों को अंगूठों से खोलें और उन्हें उल्टी दिशा में मोड़ें।

4. इससे रबड़ का छल्ला खिंच जाएगा और उसमें तनाव आ जाएगा।

5. अब पीछे की ओर मुड़े, इन दोनों गत्तों को ऊपर की ओर उछालें।

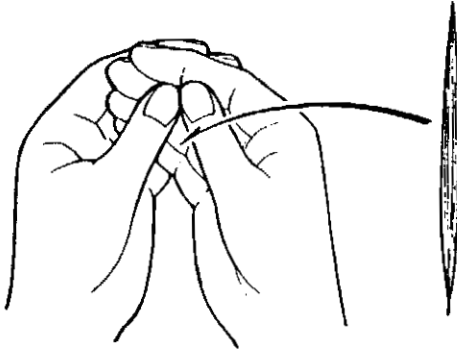
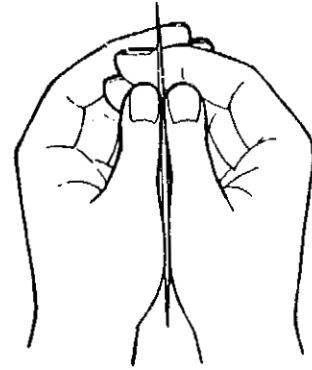
6. आपको ताली बजने की एक साफ आवाज सुनाई पड़ेगी।

● टिकटिकी ●

1. एक छोटे रबड़ के छल्ले को काटें और उसे कमीज के बटन के एक छेद में डालें। फिर छल्ले के दोनों सिरों को गांठ बांध दें।

2. एक 50 सेंमी लंबा थोड़ा मोटा डोरा लें। डोरे पर, हर 2-3 सेंमी की दूरी पर, गांठ बांध लें। डोरे के एक छोर को बटन के दूसरे छेद में बांध दें।

3. रबड़ के छल्ले को सोडा-लेमन की बोतल के ढक्कन पर चढ़ा दें।

4. ढक्कन को बाएं हाथ से पकड़ें। दाएं हाथ के अंगूठे और पहली उंगली के बीच डोरे को हल्के से दबाकर हाथ को दाईं ओर चलाएं। जैसे-जैसे डोर की गांठ अंगूठे और उंगली के बीच में आएगी वैसे ही हर बार बटन टप्प से ढक्कन पर लगेगा और टिकटिकी आवाज करेगी।

● बाजा ●

इस सरल बाजे को बनाने के लिए आपको पतले कागज (टिश्यू-पेपर) और एक कंघे की जरूरत पड़ेगी।

1. एक पतले कागज को कंघे के ऊपर हल्के से मोड़ें।

2. फिर अपने होठों को कागज पर रखें और फूंकें। कागज के कंघे के साथ कंपन के कारण कुछ आवाज पैदा होगी। आप चाहें तो इस प्रकार फूंककर अलग-अलग धुनें निकाल सकते हैं।

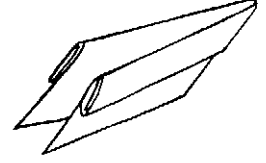
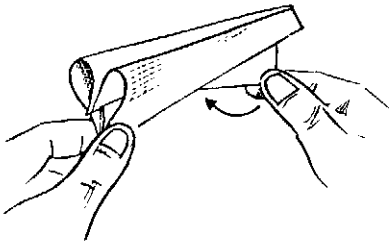
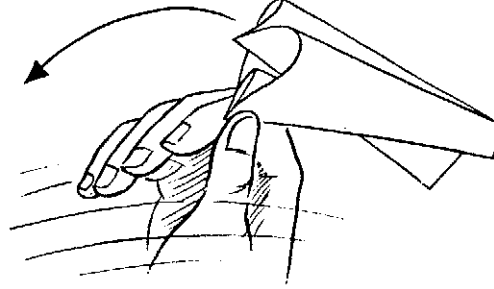
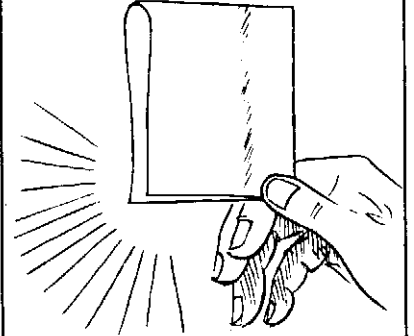
● सीटी ●

1. अपने हाथों को इस प्रकार आपस में मिलाएं जिससे कि दोनों अंगूठे आपके सामने हों। अपने अंगूठों के बीच में एक साफ घास का तिनका फंसाएं। (आपको यह करने के लिए शायद किसी की मदद लेनी पड़े)।

2. घास का तिनका दोनों अंगूठों के सिरों और उनके आधारों के बीच कसकर तना रहे।

3. अपने हाथों को अपने मुंह के पास लाएं। फिर अंगूठों के बीच की जगह में कसकर फूंकें, जिससे कि घास का तिनका कंपन करने लगे। कंपन करते हुए घास के तिनके में से एक ऊंचे सुर की सीटी जैसी आवाज निकलेगी।

● कागज का पटाखा ●

दीवाली के समय जो पटाखे बजाए जाते हैं उनसे निकलने वाली जहरीली गैसें स्वास्थ्य के लिए बहुत हानिकारक होती हैं। कागज के इस पटाखे को बनाने में कोई खर्चा भी नहीं आता है। आप इसे जब चाहें अपने आप से बना सकते हैं।

1. एक 20 सेंमी चौड़ा और 30 सेंमी लंबा आयताकार कागज लें। इसके लिए आप रंगीन अखबार या किसी पुरानी पत्रिका का कवर भी इस्तेमाल कर सकते हैं। अब चौड़ाई में, छह बराबर मोटाई की पट्टियों के निशान बनाएं।

2. इन पट्टियों को एक दूसरे पर मोड़ें। जब केवल दो पट्टियां बच जाएं तब रुक जाएं।

3. इस मॉडल को अब आधे में मोड़ें जिससे कि पट्टियों वाला हिस्सा बाहर को रहे।

4. निचले दाएं कोने को अंदर की ओर दबाएं जिससे कि बाईं ओर दो शंकु बन जाएं।

5. अब निचले बाएं कोने को अपने अंगूठे और तर्जनी उंगली से पकड़ें और शंकुओं को तेजी से हवा में झटकें।

6. अब शंकु गायब हो जाएंगे और आपको एक जोरदार धमाका सुनाई देगा !

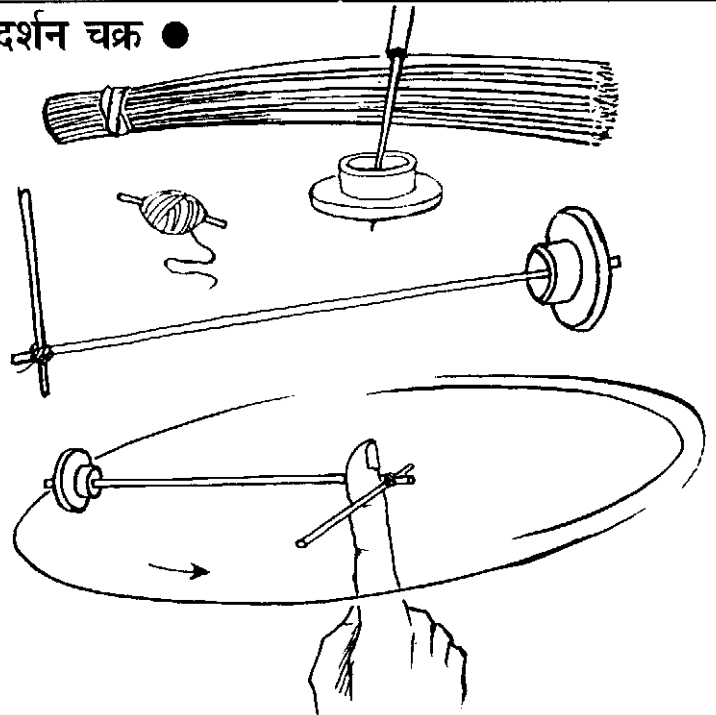
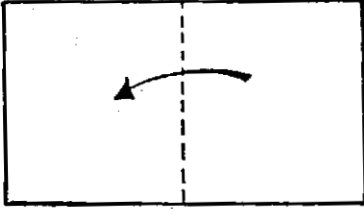
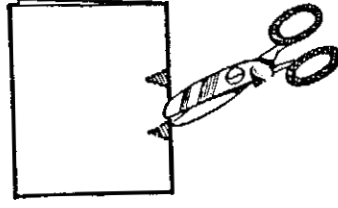
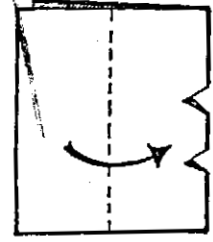
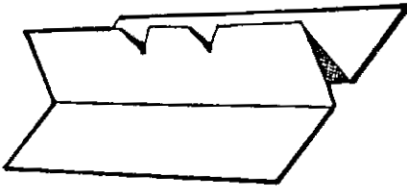
● सुदर्शन चक्र ●

एक मोटी झाड़ू की सींक के दो टुकड़े लें–एक 15 सेंमी लंबा और दूसरा 6 सेंमी लंबा।

चित्र में दिखाए अनुसार सींकों को डोरे से आपस में कस कर बांध दें। एक इंजेक्शन की शीशी के रबड़ के ढक्कन, या पेंसिल को मिटाने वाली रबड़ में छेद करें। इस रबड़ को बड़ी सींक में धंसा दें।

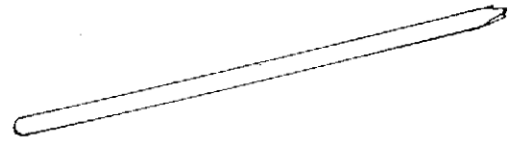
अब दोनों सींकों के जोड़ को अपने दाएं हाथ की तर्जनी उंगली पर रखकर चित्र में दिखाई दिशा में घुमाएं।

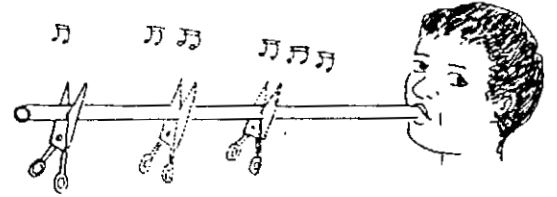
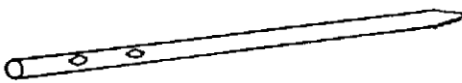
आपको यह देखकर आश्चर्य होगा कि दोनों सींकें, बिना गिरे एक सुदर्शन चक्र की तरह घूमती हैं। सच तो यह है कि आप जितनी अधिक तेजी से सींकों को घुमाएंगे, सुदर्शन चक्र उतना ही अधिक संतुलित रहेगा।

इस सरल खिलौने से बच्चों को अपकेंद्री और अभिकेंद्री बलों की कुछ अनुभूति मिलेगी।

● कर्कश सीटी ●

1. इस सीटी को बनाने के लिए आपको 6 सेंमी चौड़ा और 10 सेंमी लंबा कागज चाहिए होगा। कागज के दोनों छोटे सिरों को आपस में मिलाकर बीच में मोड़ें।

2. इस मुड़े हुए सिरे में कैंची से दो V आकार के टुकड़े काटें ।

3. अब बाएं सिरे को दाएं तक लाकर मोड़ें। इसी प्रकार पीछे की ओर मोड़ें ।

4. अब बीच वाले हिस्से को कुछ खोलें जिससे कि बाएं और दाएं हिस्से थोड़ा फैल जाएं ।

5. अब बीच वाली और तर्जनी उंगली के बीच में कागज को सीधा पकड़ कर अपने मुंह तक लाएं। अब अगर आप जोर लगाकर फूकेंगे तो कागज कंपन करेगा और उसमें से एक कर्कश सीटी जैसी आवाज निकलेगी।

● बेसुरी बांसुरी ●

1. थोड़ी-सी सख्त प्लास्टिक की सोडा-स्ट्रा लें, क्योंकि नर्म स्ट्रा से अच्छी बांसुरी नहीं बनेगी। 15 सेंमी लंबी स्ट्रा के एक सिरे को उंगली और अंगूठे के बीच दबाकर चपटा करें।

2. इस सिरे पर कैंची से एक V नोक काटें । कटा सिरा एक भाले की नोक जैसा दिखेगा ।

3. अब स्ट्रा के दूसरे सिरे को मुंह के अंदर रखें और अंदर को सांस खींचें। इससे V वाला सिरा कंपन करेगा और नली में से बांसुरी जैसी आवाज निकलेगी।

4. इस बार V वाले सिरे को मुंह में रखकर बाहर को हवा फूंकें। नली फिर बांसुरी जैसी बजेगी। अब फूंकते जाएं और धीरे-धीरे सोडा स्ट्रा को थोड़ा-थोड़ा कैंची से काटते जाएं। जैसे-जैसे स्ट्रा छोटी होगी वैसे-वैसे ध्वनि तीव्र होगी और सुर ऊंचा होगा।

5. स्ट्रा की लंबाई में दो-तीन छेद बनाकर बांसुरी बनाएं। इन छेदों को बारी-बारी से खोलने और बंद करने से अलग-अलग सुर निकलेंगे।

● चूहों की कथा, बच्चों की व्यथा ●

अमरीका में मनोविज्ञान के प्रोफेसर रॉबर्ट रोजनथाल ने एक बार अपने छात्रों के दो समूहों को बुलाया। उन्होंने प्रत्येक समूह को 30 चूहे दिए और साथ में एक भूल भुलैया वाली पहेली भी दी। उन्होंने छात्रों से कहा कि वह कुछ हफ्तों में चूहों को भूल-भुलैया में से बाहर निकलना सिखाएं। जाते वक्त उन्होंने एक समूह से कान में कहा कि उनको दिए गए चूहों का दिशा ज्ञान अच्छी तरह विकसित है। दूसरे समूह से उन्होंने चुपचाप कहा कि अनुवांशिक कारणों से उन्हें दिए गए चूहों से सफलता की ज्यादा उम्मीद नहीं करनी चाहिए।

असल में यह अंतर केवल छात्रों के दिमाग में था, क्योंकि सभी चूहे हर लिहाज से एक-जैसे थे। ट्रेनिंग की अवधि समाप्त होने पर प्रोफेसर ने पाया कि 'अच्छे करार' चूहों ने वास्तव में बहुत अच्छा किया और 'खराब करार' चूहे तो अपनी जगह से हिले तक नहीं।

इन नतीजों से प्रेरित होकर रोजनथाल ने इसी प्रयोग को एक स्कूल में करने की ठानी। मई 1964 में रोजनथाल और उनकी टीम दक्षिण सनफ्रांसिसको के एक प्राथमिक स्कूल में गई। यह एक गरीब इलाका था, जहां कम मजदूरी मिलती थी। यहां पर मेक्सिको, प्योंटो-रिको आदि देशों से आए लोग सरकारी अनुदान पर अपनी आजीविका चलाते थे। स्कूल में अधिकांश गरीब बच्चे थे।

शोध टीम ने स्कूल के टीचरों से साफ झूठ बोला। उन्होंने कहा कि वे हावर्ड विश्वविद्यालय से आए हैं और यह शोध वे नेशनल साइंस फाउंडेशन के लिए कर रहे हैं। इतने बड़े-बड़े नाम सुनकर शिक्षकों ने स्कूल के दरवाजे उनके लिए खोल दिए। उन बच्चों का पता लगाने के लिए, जिनमें आगे बढ़ने की अद्भुत क्षमता थी, छात्रों को एक नए ढंग का टेस्ट दिया गया।

वास्तव में यह सब झूठ था। बच्चों की मानसिक क्षमता नापने के लिए उनको एक साधारण आई क्यू टेस्ट दिया गया। फिर हरेक कक्षा के 20 प्रतिशत बच्चों को बिना किसी मापदंड के, लाटरी के आधार पर चुना गया। 'हावर्ड के शोध पर आधारित नतीजों में अगर आपकी रुचि हो तो ... ।' शिक्षकों का इस प्रकार मानस बना देने के बाद शोध टीम आगे के हाल का इंतजार करती रही। चार महीने बाद एक और टेस्ट, दूसरा एक साल बाद और अंतिम टेस्ट दो साल बाद दिया गया।

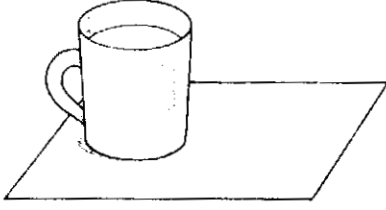
इन टेस्टों के नतीजों को देखकर रोजनथाल और उनकी टीम एकदम आश्चर्य में रह गई। जो बच्चे कृत्रिम रूप से, अच्छा करने योग्य समझे गए थे, उन्होंने अन्य बच्चों की तुलना में कहीं अधिक तेजी से प्रगति की थी ! दर्जनों में से अगर केवल दो ही उदाहरण लें। जोज़ नाम के मेक्सिकन बालक की, 'प्रतिभाशाली' करार दिए जाने से पहले आई क्यू केवल 61 थी। एक साल बाद उसकी आई क्यू 106 हो गई थी। साल भर पहले जो बच्चा पिछड़ा हुआ था, वह एक कृत्रिम नया लेबिल लग जाने मात्र से वाकई में मेधावी और गुणी बन गया था। मारिया नाम की एक मेक्सिकन लड़की में भी इसी तरह का अभूतपूर्व परिवर्तन आया। उसकी आई क्यू 88 से बढ़ कर 128 हो गई । इन रोचक मिसालों के बारे में शिक्षकों का कहना था कि इन बच्चों में 'उत्सुकता', 'मौलिकता' और 'परिस्थितियों के अनुसार ढलने' की क्षमता थी।

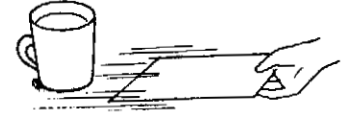
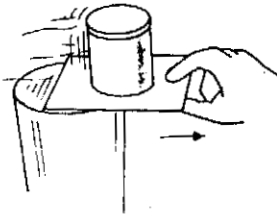
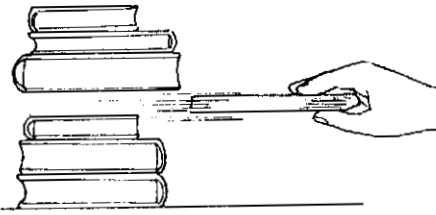
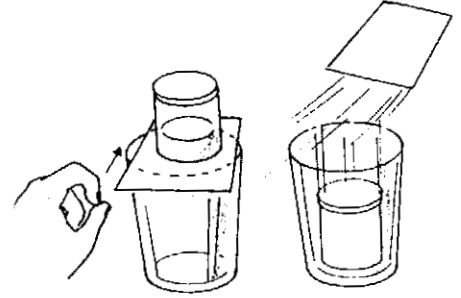
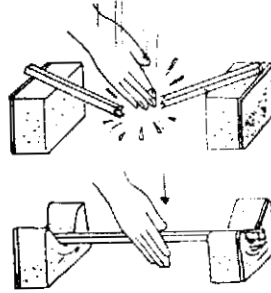
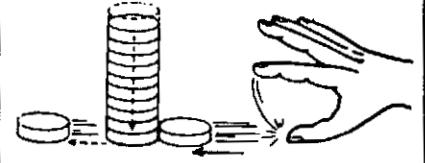
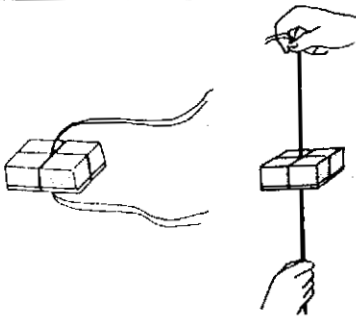
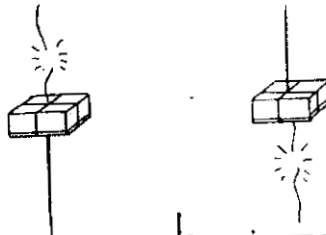
जो बच्चे तेजी से आगे बढ़े उन सबकी प्रगति एक-जैसी नहीं थी। सबसे ऊंची प्रगति की छलांग सबसे छोटी आयु के बच्चों में पाई गई। इसका कारण शायद यह था, कि छोटे बच्चे अपने शिक्षकों से सबसे अधिक प्रभावित थे।

इससे यह स्पष्ट हुआ कि शिक्षक की पक्षपातपूर्ण धारणाओं और मान्यताओं का बच्चों पर बेहद असर पड़ता है। अन्य शब्दों में हम कह सकते हैं कि अच्छे और बुरे छात्र, शिक्षक ही बनाता है। टीम ने पाया कि 'अच्छे करार' बच्चों के साथ शिक्षक ने ज्यादा बातचीत की, और शायद यही बच्चों की प्रगति का राज था। परंतु अंत में टीम को इस मान्यता को नकारना पड़ा। बाकी टेस्टों से पता चला कि इन बच्चों ने न केवल भाषा में परंतु तार्किक बुद्धि में भी प्रवीणता हासिल की थी। एक कृत्रिम लेबिल ने 'पिछड़े' बच्चों को 'होशियार' बना दिया था।

इसका सार यही है कि अगर शिक्षक का छात्र की सफलता में पक्का विश्वास होगा तो बच्चा अवश्य सफल होगा। शिक्षा में शायद यह सबसे सस्ता सुधार होगा। परंतु इसे क्रियान्वित करना उतना ही मुश्किल काम होगा।

(*डेंजर स्कूल* नाम की पुस्तक का एक अंश। प्रकाशक : अदर इंडिया बुकस्टोर, मापसा, गोवा, पिन–403507)

● जड़त्व ●

1. एक कप को आधा पानी से भरें और उसे एक कागज के पन्ने पर रखें।

2. अगर आप कागज को धीरे से, हल्के से खींचेंगे तो कप भी कागज के साथ-साथ खिंचेगा।

3. परंतु कागज को एक झटके के साथ खींचने पर कप अपनी जगह पर ही रहेगा और आप कागज को बाहर निकाल पाएंगे।

एक खाली गिलास के ऊपर एक पोस्टकार्ड रखें, और उस पर एक प्लास्टिक का डिब्बा या एक सिक्का रखें। क्या आप डिब्बे को बिना छुए हुए उसे गिलास के अंदर डाल सकते हैं ?
अगर आप पोस्टकार्ड को धीरे से खीचेंगे तो डिब्बा भी कार्ड के साथ खिंचता चला आएगा।
परंतु कार्ड को झटके के साथ, उंगली से मारने पर, डिब्बा सीधा गिलास के अंदर चला जाएगा।

किताबों के एक ऊंचे ढेर में फंसी किताब को आप कैसे निकालेंगे ? अगर आप किताब को हल्के से खींचेंगे तो उसके ऊपर की सारी पुस्तकें भी खिंची चली आएंगी । पुस्तक को झटके के साथ खींच कर आप उसे बाहर निकाल सकते हैं।

एक पतली डंडी को दो मुलायम तकियों पर रखें। अगर आप हाथ की किनार को झटके से डंडी पर मारेंगे तो वह टूट जाएगी। परंतु अगर आप डंडी को धीरे-धीरे दबाएंगे तो वह तो नहीं टूटेगी,पर तकिए जरूर दब जाएंगे।

पांच रुपये वाले सिक्कों की एक ढेरी बनाएं। अब एक सिक्के को झटके से इस तरह मारें जिससे कि वह ढेर के सबसे नीचे वाले सिक्के से सीधा जा टकराए। ढेर का निचला सिक्का अब बाहर निकल आएगा और उसकी जगह मारने वाला सिक्का ले लेगा।

1. एक लकड़ी का भारी टुकड़ा लें। उसे चारों ओर कसकर डोर से बांधें। फिर नीचे और ऊपर 30 सेंमी लंबी डोरियां बांधें। अब दोनों डोरियों के सिरों को पकड़कर लकड़ी को उठाएं।

2. अगर आप डोरियों को धीरे से खींचेंगे तो उपर वाली डोरी टूटेगी—क्योंकि उसे लकड़ी के भार के साथ-साथ आपकी खींच को भी सहना पड़ रहा होगा।

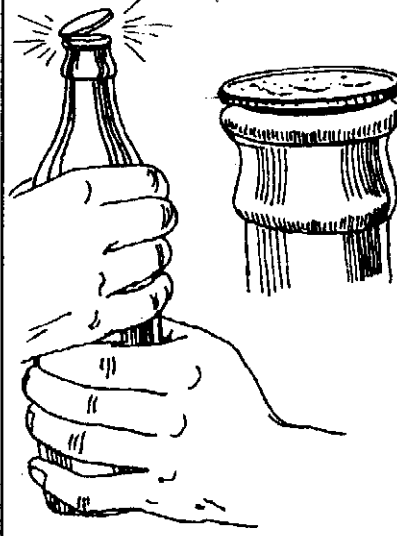
3. परंतु एक झटके के साथ खींचने पर नीचे वाली डोरी टूटेगी। लकड़ी के टुकड़े के जड़त्व के कारण नीचे वाली डोर पर ज्यादा खिंचाव होगा।

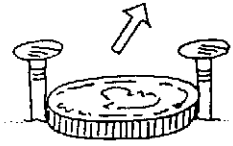
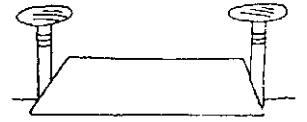
4. एक कच्चे और दूसरे उबले हुए अंडे को तेजी से घुमाएं। कच्चा अंडा, अपने अंदर तरल पदार्थ के घर्षण के कारण जल्दी घूमना बंद कर देगा।

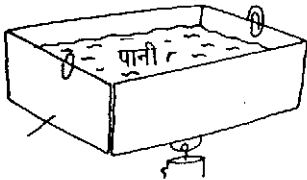
● उष्मा के प्रयोग ●

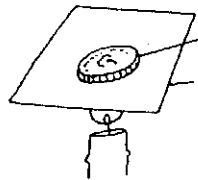
गर्म या ठंडा

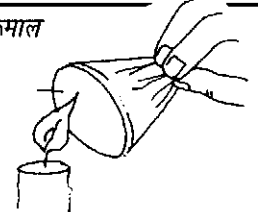
तीन गिलास लें—एक में बहुत गर्म पानी, दूसरे में बहुत ठंडा पानी और तीसरे में सामान्य ताप का पानी लें। फिर एक उंगली को ठंडे और दूसरी को गर्म पानी में डालें और उन्हें एक मिनट तक वहां रहने दें। फिर दोनों उंगलियों को बीच के गिलास में डालें। ठंडे गिलास वाली उंगली को गर्म और गर्म गिलास वाली को ठंडा महसूस होगा।

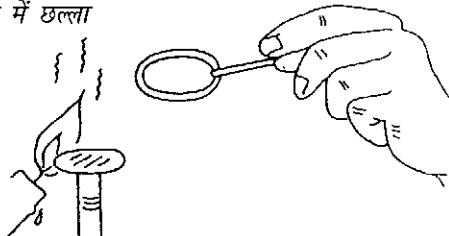
नाचता सिक्का

एक खाली कांच की बोतल लें। उसके मुंह पर कुछ बूंद पानी की लगाएं और फिर मुंह को एक रुपये के सिक्के से ढंक दें। फिर आप अपने दोनों हाथों से बोतल को आधा मिनट तक पकड़ें। आपको सिक्का उपर-नीचे नाचता नजर आएगा। इससे यह स्पष्ट होगा कि हवा गर्म होने पर फैलती है। हाथों से पकड़ने पर बोतल के अंदर की हवा गर्म हो जाती है। गर्म हवा फैलती है और बोतल से बाहर निकलते हुए सिक्के को उठाती है।

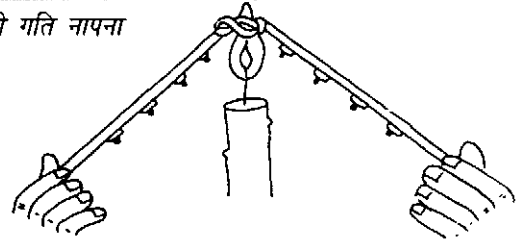
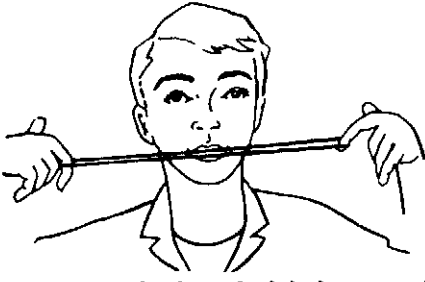
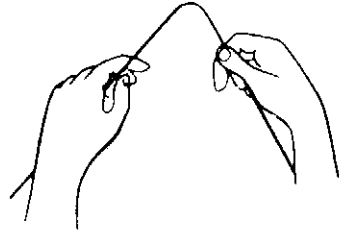
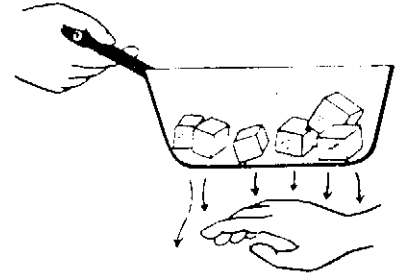
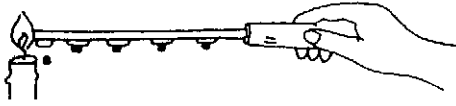
तीन डिब्बों में एक ही जितना गर्म पानी भरें। फिर ढक्कन लगाकर उन्हें छांव में रख दें। हरेक पांच मिनट बाद प्रत्येक डिब्बे के तापमान को नोट करें। काली सतह, चमकीली और सफेद सतहों की तुलना में, गर्मी को जल्दी सोखती है और उसे जल्दी ही बाहर फेंकती है।

दो कीलों के बीच में सिक्के को रखें। फिर कीलों को गर्म करें। क्योंकि दोनों कीलें गर्म होकर फैल गई हैं इसलिए अब सिक्के को निकालना मुश्किल होगा।

एक धातु की पट्टी को ऐसे काटें जिससे कि वह दो कीलों के बीच एकदम फिट बैठे। अब पट्टी को गर्म करें और फिर उसे कीलों के बीच फिट करने की कोशिश करें।

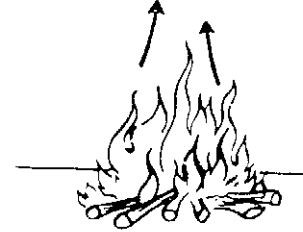
कागजी कटोरी

कटोरी जलेगी नहीं क्योंकि कागज का तापमान कभी भी 100 डिग्री सेंटीग्रेड से ऊपर नहीं जाएगा।

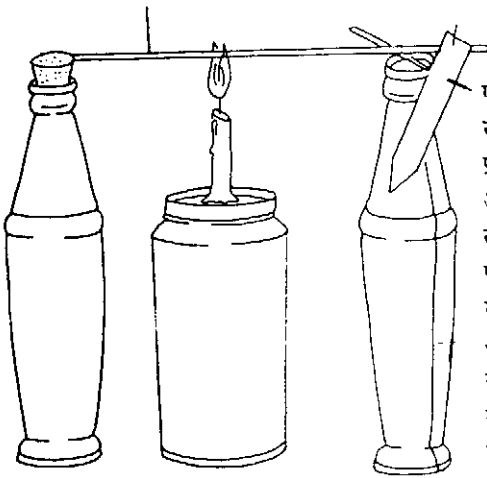
न जलने वाला कागज

इससे पहले कि कागज जले, उस पर रखा सिक्का गर्मी सोखकर उसे हवा में प्रवाहित कर देता है।

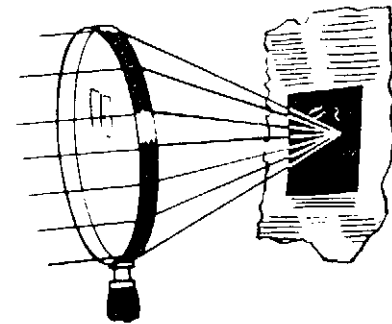
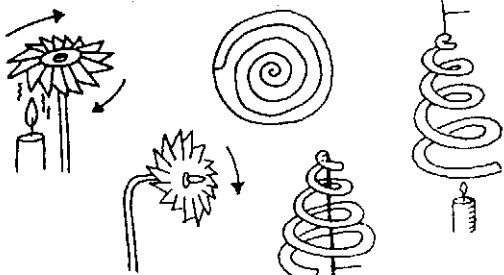
न जलने वाला रूमाल

एक सूती रूमाल लें और उसमें कसकर एक सिक्के को बांधें। सिक्के को अब मोमबत्ती की लौ पर रखें। कपड़े के जलने से पहले सिक्का गर्मी सोखकर उसे हवा में फेंक देता है।

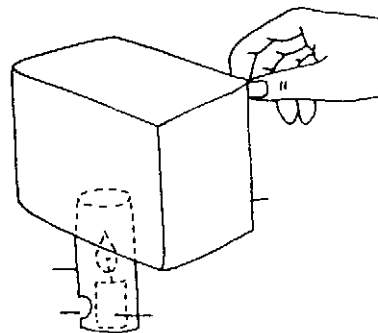
कील में छल्ला

एक तार का छल्ला बनाएं जो इतना बड़ा हो कि बस कील के सिर में से गुजर सके। अब कील को गर्म करें। बच्चों से पूछें कि अब छल्ला गर्म कील में क्यों नहीं जा पा रहा है।

उष्मा प्रवाह की गति नापना

दो अलग-अलग पदार्थों के तार लें- एक तांबे का दूसरा स्टील का। दोनों में मोम की बूंदों से छोटे-छोटे पत्थर चिपका दें। तारों के जोड़ को लौ में रखें और हर बार पत्थर नीचे गिरने पर उसका समय नोट करें। इससे आपको पता चलेगा कि किस पदार्थ में उष्मा जल्दी और तेजी से बहती है।

एक रबड़ के छल्ले को अपने होठों से छुआएं और फिर उसे तेजी से खीचें। आपको छल्ला गर्म महसूस होगा क्योंकि खींच के कारण रबड़ के परमाणु तेजी से गति करने लगेंगे। अब छल्ले को ढीला छोड़ें। अब वह आपको ठंडा महसूस होगा।

एक तार के टुकड़े को तेजी से आगे पीछे मोड़ें जिससे कि वह टूट जाए। टूटे हुए भाग के परमाणु आपके किए काम के कारण, तेजी से गति करने लगेंगे और वह बहुत गर्म हो जाएगा।

एक धातु के बर्तन में बर्फ के टुकड़े लें और उसके नीचे और ऊपर अपना हाथ रखें। आपको ऊपर की तुलना में नीचे हाथ ज्यादा ठंडा महसूस होगा क्योंकि ठंडी हवा भारी होती है इसलिए वह नीचे को गिरती है।

एक साइकिल की तीली (स्पोक) पर बराबर दूरी पर मोम से छोटे पत्थर चिपकाएं। स्पोक के एक सिरे पर हैंडिल लगाएं और दूसरे सिरे को मोमबत्ती की लौ में गर्म करें। जैसे-जैसे गर्मी बहेगी वैसे-वैसे एक-के-बाद एक करके पत्थर गिरेंगे।

एक बर्तन में पानी भरें और उसमें थोड़ा-सा लकड़ी का बुरादा मिला दें। बर्तन को गर्म करने पर उसमें संवाहक धाराएं स्पष्ट नजर आएंगी।

जब हवा को गर्म किया जाता है तो वह फैलती है और हल्की हो जाती है। तब आसपास की ठंडी हवा उसका स्थान घेरती है और हल्की, गर्म हवा को ऊपर उठाती है।

फैलाव नापना

एक कार्क में साइकिल की स्पोक को धंसाएं और बाकी प्रयोग को चित्र में दिखाए अनुसार सजाएं। जैसे ही लोहे की स्पोक गर्म होकर फैलेगी वैसे ही कागज की सूई घूमेगी। इस प्रयोग से आप विभिन्न धातुओं और उनकी अलग-अलग मोटाइयों के फैलने की तुलना कर सकते हैं।

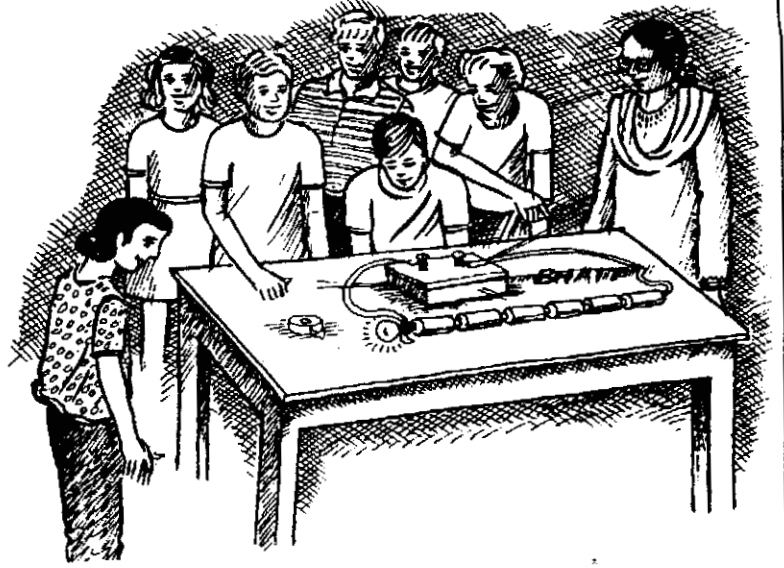
सूर्य की शक्ति

एक आतशी शीशे से, सूर्य की किरणों को अखबार के काले छपे भाग पर केंद्रित करके उसे जला दें। अखबार का सफेद हिस्सा इतनी अच्छी तरह नहीं जलता है क्योंकि वह किरणों को वापिस फेंक देता है।

हवा के बहाव को मापने वाले इन उपकरणों को बनाएं। अगर इन्हें मोमबत्ती के ऊपर रखा जाएगा तो यह घूमेंगे।

गर्म हवा का गुब्बारा

एक भूरे रंग के कागज के थैले को खोलकर एक मोमबत्ती के ऊपर खड़ा करें। जैसे ही थैले के अंदर की हवा गर्म होगी वह ऊपर उठेगा। गर्म हवा हल्की होती है। बच्चे अपने गर्म हवा के गुब्बारों को खुद डिजाइन करें और फिर देखें कि किसका गुब्बारा सबसे ऊंचा उठता है।

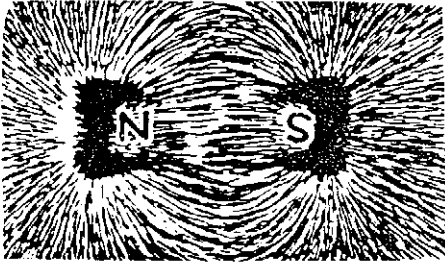
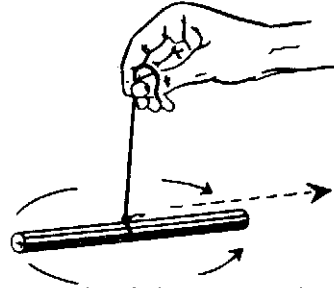
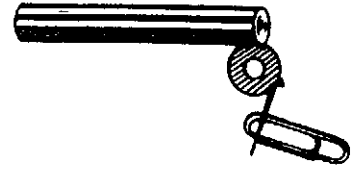
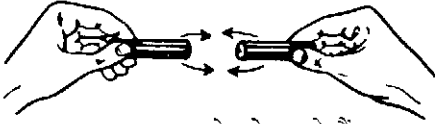
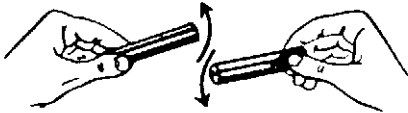
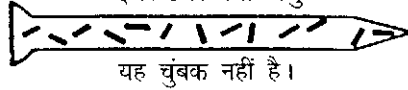
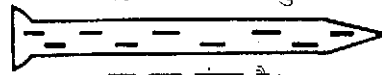
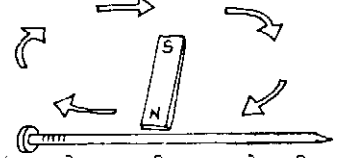
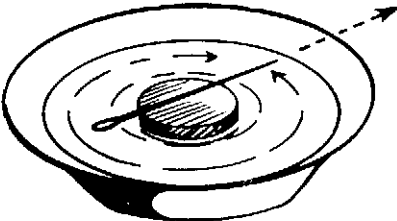
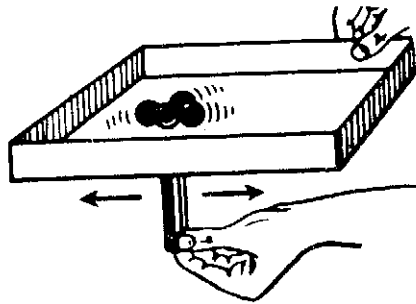
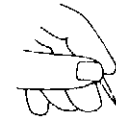
--

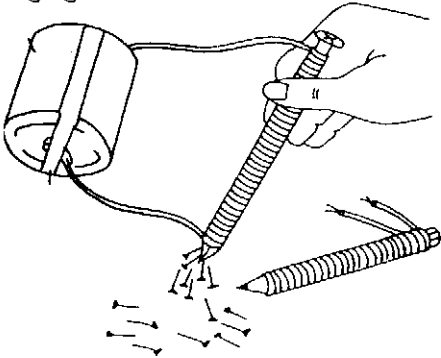
● चमकदार चतुराई ●

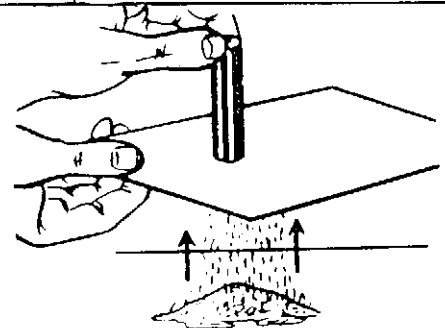
बच्चे बिना कुछ सिखाए ही बहुत कुछ सीख जाते हैं। यह दुख की बात है कि स्कूलों में बच्चों को खुद करने का और खोजने का बहुत कम मौका मिलता है। पर जहां कहीं भी बाल-केंद्रित माहौल होता है वहां पर बहुत ही अच्छे नतीजे मिलते हैं।

यह अनुभव इंग्लैंड में चल रहे नफील्ड विज्ञान कार्यक्रम का है। छोटे बच्चों को विज्ञान के प्रयोग करने के लिए बहुत से बल्ब, टार्च की बैटरियां, तार, प्रतिरोध आदि दिए गए। प्रयोग का उद्देश्य बच्चों को विद्युत के इन सरल उपकरणों से अवगत कराना था। बच्चों को सरल से विद्युत परिपथ (सर्किट) भी बनाने थे। जब बच्चे इनसे कुछ दिन खेल चुके और एक सरल टार्च बना चुके तब शिक्षिका ने बच्चों की समझ और सीख को परखने के लिए उन्हें एक टेस्ट दिया।

उसने बच्चों को चार एक जैसे लकड़ी के डिब्बे दिए। प्रत्येक डिब्बे के बाहर केवल दो तार निकल रहे थे। डिब्बों के अंदर यह तार या तो किसी बैटरी, बल्ब या प्रतिरोध से जुड़े थे या फिर यह दोनों अलग-अलग थे (यानी ओपन सर्किट था)। बच्चे डिब्बे को न तो खोल सकते थे और न ही उसके अंदर झांक सकते थे। वह केवल डिब्बे के बाहर निकले दो तारों को अलग-अलग पुर्जों से जोड़कर ही कुछ जांच-पड़ताल कर सकते थे। उन्हें यह खोजना था कि डिब्बे के पेट में कौन कौन-सा विद्युत का पुर्जा छिपा है। अगर डिब्बे के अंदर बैटरी छिपी थी तो उसे तो ढूंढ़ना एकदम आसान था। बैटरी में क्योंकि ताकत होती है, इसलिए अगर बाहर के दोनों तारों से कोई बल्ब जोड़ा जाता तो वह निश्चित ही जल उठता। और अगर अंदर एक ओपन सर्किट था तो उसे भी खोज निकालना काफी आसान काम था। परंतु अंदर बल्ब छिपा है या प्रतिरोध यह ढूंढ़ पाना एक टेढ़ी खीर थी। अगर आप बाहर से एक बल्ब और एक बैटरी जोड़ते हैं तो दोनों ही बार बल्ब जलेगा। जिस शिक्षिका ने बच्चों के लिए यह पहेली रची थी उसे भी इसके सही हल का कोई अंदाज न था। परंतु एक छोटे लड़के ने आखिर हल खोज ही निकाला। जब उसने बाहर के एक बल्ब और एक बैटरी को जोड़ा तो उसका बल्ब थोड़ा-सा जला। क्योंकि बल्ब टिमटिमा रहा था इससे यह निश्चित था कि डिब्बे के अंदर कोई अन्य बल्ब या प्रतिरोध छिपा था। जब लड़के ने बाहर से दो बैटरियां जोड़ीं तो उसका बल्ब कुछ तेज जला। इस तरह, वह हर बार एक और बैटरी को जोड़ता रहा और हर बार उसका बल्ब और अधिक तेज जलता रहा। परंतु जब उसने बाहर से छह बैटरियां जोड़ीं तो ऊंचे वोल्टेज के कारण डिब्बे के अंदर कुछ हुआ और परिपथ टूट गया यानी ओपन सर्किट हो गया।

वह छोटा लड़का इस कठिन समस्या का हल इसलिए खोज पाया क्योंकि खेल-खेल में उसने बल्ब के साथ कई सारी बैटरियां जोड़कर पहले ही दो बल्बों को फ्यूज किया था।

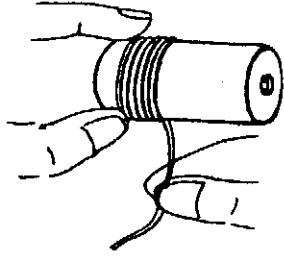
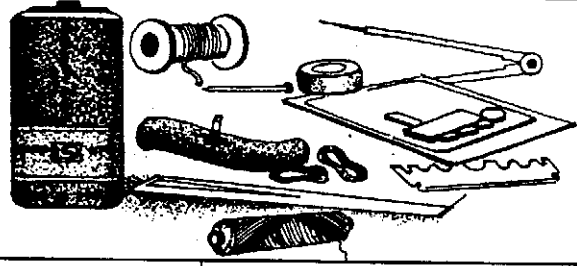
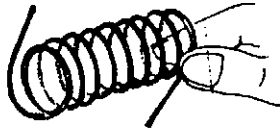
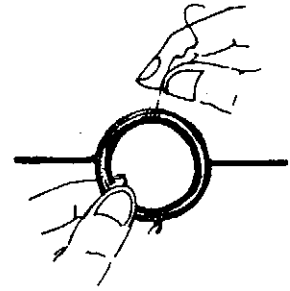
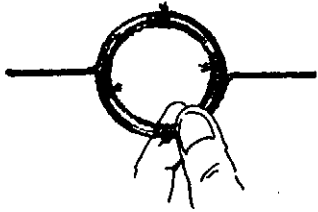
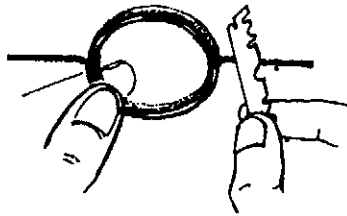
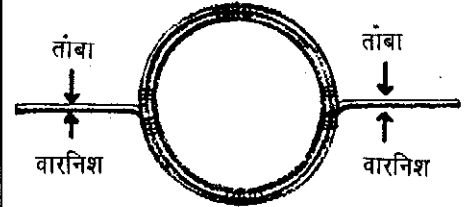
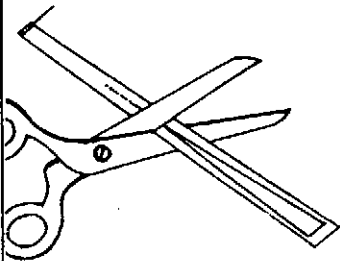
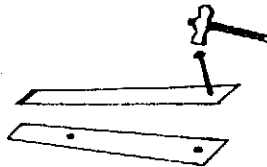
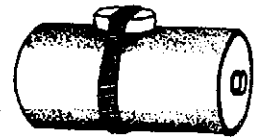
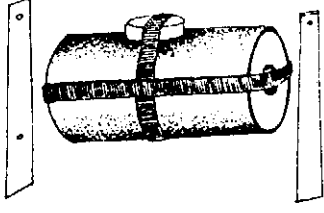
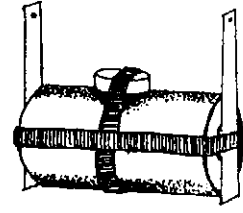
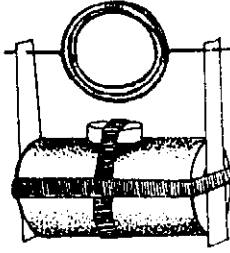
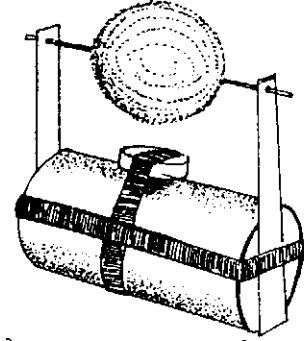
● चुंबक का प्रयोग ●

एक छड़ चुंबक को कागज से ढकें और उस पर लोहे का बुरादा छिड़कें। चुंबकीय रेखाओं पर लोहे का बुरादा चिपककर एक संदर नमूना बनाएगा।

एक चुंबक को धागे से लटकाएं जिससे कि वह मुक्त होकर घूम सके। चुंबक हमेशा एक निश्चित दिशा में आकर रुकेगा। आप चाहे उसे कितना छेड़ें परंतु अंत में चुंबक उसी दिशा में आकर रुकेगा।

पेपर-क्लिप, कील, आलपिनें, टीन के डिब्बे सभी चुंबकों की ओर आकर्षित होते हैं। परंतु ऊन, प्लास्टिक और लकड़ी के साथ ऐसा नहीं होता है। चुंबक से चिपकने वाली, और नहीं चिपकने वाली चीजों की एक सूची बनाएं।

कील का चुंबक बनाना

चुंबक के एक ही ध्रुव को, कील पर एक-सिरे से दूसरे-सिरे तक रगड़ें। इस तरह 50 बार रगड़ने पर कील एक चुंबक बन जाएगी।

एक सूई को चुंबक से रगड़कर उसे चुंबक बनाएं। अब आप सूई को कार्क पर रखकर पानी में तैराएं तो वह पृथ्वी के चुंबकत्व के कारण उत्तर-दक्षिण की ओर इंगित करेगी।

साइकिल के कुछ स्टील बाल-बेयरिंग (छर्रों) को एक गत्ते के डिब्बे में रखें। डिब्बे के नीचे चुंबक घुमाने पर छर्रे इधर-उधर दौड़ेंगे।

एक छड़ चुंबक को कांच की पट्टी से ढकें और फिर उसपर एक-एक करके छोटी कीलें या आलपिनें डालें। पिनें चुंबकीय रेखाओं के अनुसार एक सुंदर नमूना बनाएंगी।

विद्युत-चुंबक

तांबे के कुचालक वारनिश लगे तार के 50 चक्कर एक कील पर लपेटें। अब तार के दोनों सिरों को एक साधारण डेढ़ वोल्ट की टार्च की बैटरी से जोड़ें। अब इस विद्युत-चुंबक से आलपिनें उठाने की कोशिश करें।

अब तार के चक्करों की संख्या को कम-ज्यादा करें। उससे विद्युत चुंबक की शक्ति पर क्या असर पड़ता है ?

लोहे के थोड़े-से बुरादे को नमक के साथ मिलाएं। आप उन्हें कैसे अलग-अलग करेंगे ? मिश्रण के ऊपर कागज रखें। उसपर चुंबक रखने से लोहे का बुरादा उससे चिपक जाएगा।

● सरल विद्युत मोटर ●

इस घूमने वाली मोटर को बनाने में आपको बहुत मजा आएगा। यह शायद दुनिया की सबसे आसान मोटर है!

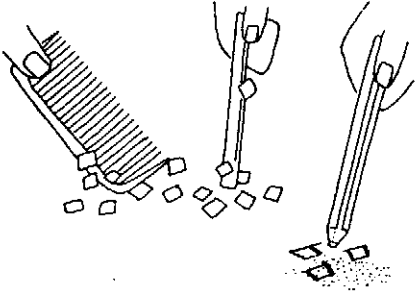
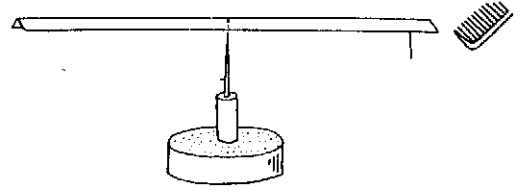
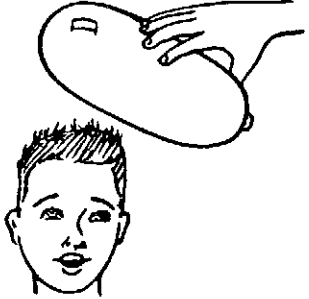
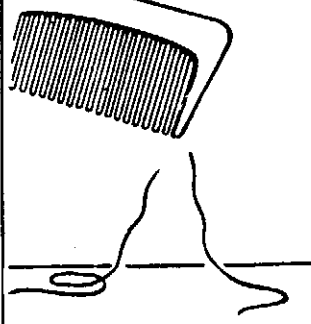
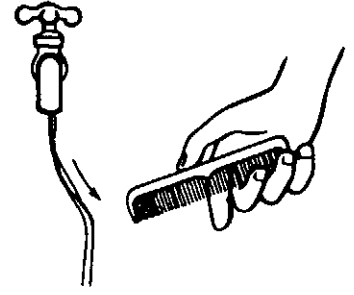
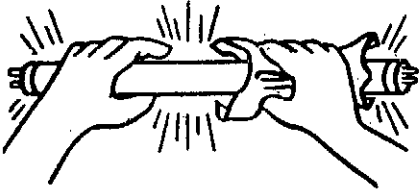
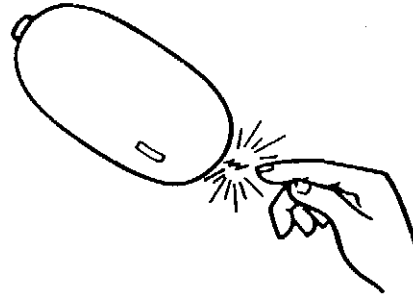
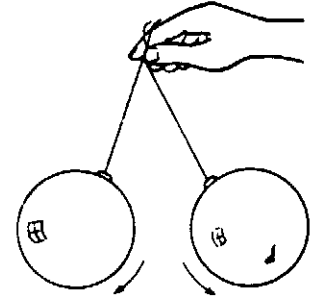
1. आपको निम्न सामान की जरूरत पड़ेगी। एक नई डेढ़ वोल्ट की बैटरी, मोटर रीवाइंडिंग का एक मीटर लंबा, कुचालक वारनिश लगा, तांबे का तार (मोटाई लगभग 20 गेज), एक चुंबक (रेडियो स्पीकर का पुराना चुंबक बढ़िया रहेगा), एक स्टोव पिन या फाइल-क्लिप, पुराने साइकिल ट्यूब के 1 सेंमी चौड़े दो छल्ले, कुछ धागा और कुछ साधारण से औजार।

2. एक मीटर लंबा तांबे का तार लें (20 गेज)। उसे एक कपड़े में से खींचकर सीधा करें। तार को बैटरी के सेल पर गोल-गोल बांधें। छल्ले में तार एकदम पास-पास हों, पर एक-दूसरे पर चढ़ें नहीं। छल्ले में करीब 10 चक्कर हों।

3. बैटरी से उतरने के बाद छल्ला स्प्रिंग की तरह खुल जाएगा।

4. छल्ले के चक्कर इकट्ठे रहें खुलें नहीं, इसलिए उन्हें कई जगह धागे से बांधें।

5. छल्ले के दोनों सिरे, केंद्र से गुजरने वाली रेखा की सीध में हों। जब छल्ला इस धुरी के दोनों ओर समान और संतुलित होगा, तभी वह अच्छी तरह से घूमेगा।

6. अब दोनों सिरों की कुचालक वारनिश को, तीन तरफ से, ब्लेड से खुरचकर हटा दें। वारनिश केवल सिरों के नीचे के हिस्से में ही रहेगी।

7. तांबे / वारनिश के कारण ही विद्युत परिपथ बनता / टूटता है। यह सरल ब्रश या कम्यूटेटर की संरचना ही इस मोटर की सबसे बड़ी विशेषता है। अगर दोनों सिरों पर से पूरी वारनिश को खुरचकर निकाल दिया जाएगा तो मोटर नहीं चलेगी। अब मोटर की कुंडली बनकर तैयार है।

8. एक पुरानी स्टोव की पिन बीच में काटें या फाइल के क्लिप के, 7 सेंमी लंबे दो टुकड़े लें।

9. एक छोटी कील से पिनों के सिरों में एक-एक छेद बनाएं। एक पिन के दूसरे सिरे से करीब 2 सेंमी की दूरी पर एक और छेद बनाएं।

10. किसी पुराने रेडियो के स्पीकर का एक स्थाई चुंबक लें (विज्ञान की प्रयोगशाला वाले चुंबक भी अच्छा काम करेंगे) और उसे एक नए बैटरी सेल पर साइकिल रबड़ ट्यूब के छल्ले की मदद से लगा दें।

11. एक अन्य साइकिल ट्यूब के एक सेंटीमीटर चौड़े टुकड़े को बैटरी पर लंबाई में चढ़ा दें। इस रबड़ के छल्ले में स्टोव पिनों को घुसाएं जिससे कि पिनें बैटरी के धन (+) और ऋण (–) सिरों से सट जाएं। जिस पिन में दो छेद हैं उसे बैटरी की नीचे वाली सपाट सतह से सटाएं। इससे अच्छा विद्युत संपर्क कायम होगा।

12. स्टोव की पिनें तीन काम करती हैं। पिनों के जरिए ही तांबे के तार के बने छल्ले में विद्युत धारा बहती है। पिनों के ऊपरी छेद बुश-बेयरिंग का काम करते हैं। दोनों पिनें मोटर का एक पायेदार स्टैंड भी बनाती हैं।

13. अब पिनों को थोड़ा-सा फैलाएं और छल्ले के दोनों सिरों को पिनों के छेदों में डाल दें।

14. अब छल्ले को एक हल्का-सा धक्का दें। छल्ला लगातार घूमता रहेगा। अगर शुरुआत का धक्का गलत दिशा में होगा तो छल्ला थोड़ी देर में रुक जाएगा और खुद पलटकर सही दिशा में घूमने लगेगा।

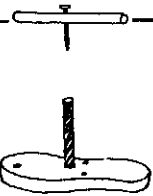
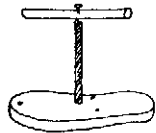
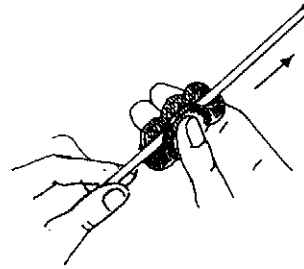
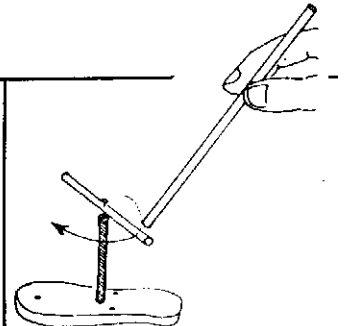
मोटर कैसे चलती है ?

बैटरी से यानी डायरेक्ट करंट की मोटर कैसे काम करती है? जब किसी तार में विद्युत धारा बहती है तो उसके चारों ओर एक चुंबकीय क्षेत्र बनता है। इसी प्रकार जब मोटर की कुंडली में करंट बहता है तो वह छल्ला भी एक विद्युत चुंबक बन जाता है। उसके उत्तर और दक्षिण, दो ध्रुव होते हैं। चुंबकत्व के नियमों के अनुसार–असम ध्रुव, एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं और सम ध्रुव एक-दूसरे को दूर हटाते हैं। इस नियम के अनुसार, विद्युत-चुंबक का उत्तरी ध्रुव, स्थाई चुंबक के दक्षिणी ध्रुव की ओर आकर्षित होता है, और उसके उत्तरी ध्रुव से विकर्षित होता है। इसी आकर्षण-विकर्षण के कारण ही मोटर की कुंडली घूमती है। जब एक बार कुंडली का उत्तरी ध्रुव, स्थाई चुंबक के दक्षिणी ध्रुव से मिलेगा तब मोटर रुक जाएगी। पर तभी छल्ले के सिरों की कुचालक वारनिश वाला हिस्सा स्टोव पिनों के संपर्क में आता है। इससे छल्ले में विद्युत प्रवाह रुक जाता है। अपनी पूर्व गति के कारण छल्ला घूमता रहता है। तांबे वाले हिस्से, छल्ले को दुबारा विद्युत बनाते हैं। इस तरह छल्ला गोल-गोल घूमता रहता है।

मोटर से कुछ प्रयोग

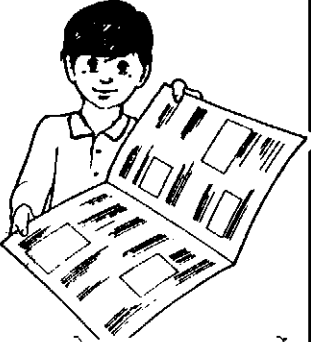
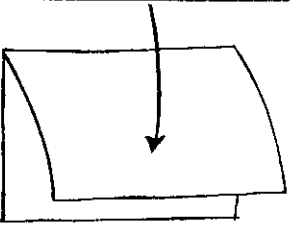
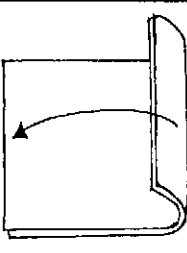
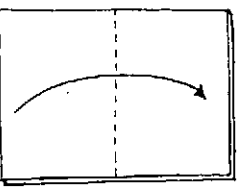
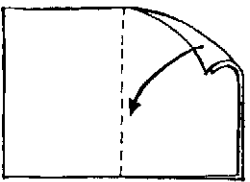
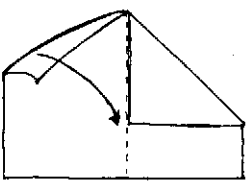
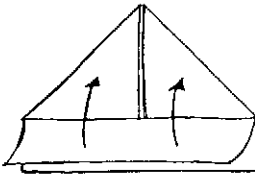
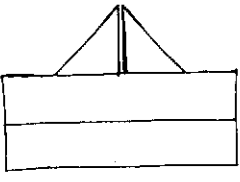
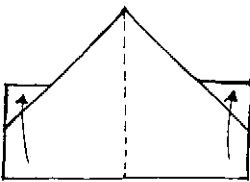
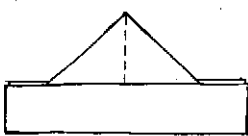
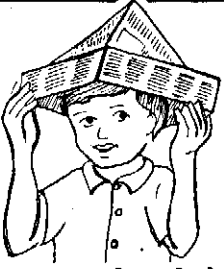
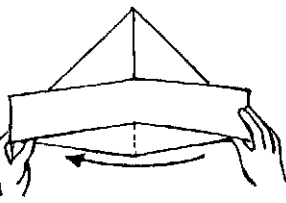
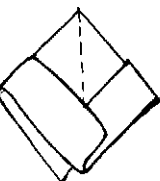
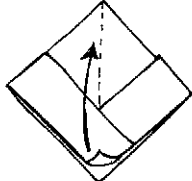
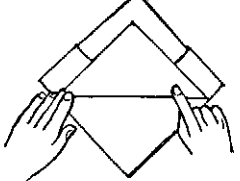
इस सरल मोटर के साथ कई रोचक प्रयोग किए जा सकते हैं। अगर स्थाई चुंबक को पलट दिया जाए तो क्या होगा? अगर चुंबक के उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों के स्थान बदल दिए जाएं तो उससे छल्ले के घूमने की दिशा भी बदल जाएगी। अगर एक और स्थाई चुंबक को छल्ले के पास लाया जाए तो क्या होगा? अगर दोनों चुंबकों के विपरीत ध्रुव एक-दूसरे के आमने सामने होंगे तो चुंबकीय क्षेत्र अधिक शक्तिशाली हो जाएगा और मोटर ज्यादा तेज गति से घूमने लगेगी। दोनों चुंबकों के समान ध्रुवों के पास होने से गति धीमी पड़ जाएगी। आप तांबे के तार की अलग-अलग मोटाई और लंबाई से प्रयोग कर सकते हैं। अगर आप 2 मीटर, या फिर आधा मीटर लंबा तार लेंगे, तो क्या होगा ? मोटे या पतले तार से क्या फर्क पड़ेगा ? छल्ले में चक्करों की संख्या के कम-ज्यादा होने से मोटर पर क्या असर पड़ेगा। अगर छल्ले का आकार गोल की बजाए चौकोर, अंडाकार या बर्फीनुमा हो तो उससे मोटर की गति पर क्या असर पड़ेगा? एक और बैटरी लगाने से क्या होगा ? इन प्रयोगों से आप मोटर के बारे में बहुत कुछ जान पाएंगे।

● आवेश में आएं ●

प्लास्टिक के कंघे को ऊन से रगड़ें जिससे कि उस पर विद्युत-आवेश आ जाए। कागज के छोटे-छोटे टुकड़े करें। कंघे या बालपेन को कागज के टुकड़ों के ऊपर लाएं। कागज के टुकड़े कंघे से चिपक जाएंगे।

एक 10 सेंमी लंबी और 2 सेंमी चौड़ी कागज की पट्टी को बीच से मोड़कर एक सूई की नोक पर संतुलित करें। ऊन से रगड़े प्लास्टिक के कंघे को पट्टी के पास लाने से पट्टी घूमेगी।

एक भरे गुब्बारे को ऊन से रगड़ें और उसे अपने सिर के बालों के ऊपर लाएं। आपके बाल एकदम सीधे खड़े हो जाएंगे !

कुछ सूती और नायलॉन के धागों के टुकड़े लें और उनके पास एक आवेश-युक्त कंघा लाएं। जैसे सांप बीन की ओर आकर्षित होते हैं, उसी तरह धागे भी कंघे की ओर आकर्षित होंगे।

एक आवेश-युक्त कंघे को नल से निकलती पानी की पतली धार के पास लाएं। आपको धार कंघे की ओर मुड़ती नजर आएगी।

अंधेरे कमरे में नायलॉन के एक टुकड़े से पुरानी ट्यूब-लाइट को रगड़ें। ट्यूब-लाइट के अंदर चिंगारियों के कारण यह चकमने लगेगी।

एक हवा से भरे गुब्बारे को नायलॉन या ऊन से रगड़ें। अब अंधेरे कमरे में गुब्बारे के पास अपनी उंगली लाएं। आपको एक छोटी-सी प्रकाश की चिंगारी दिखाई देगी।

दो हवा से भरे गुब्बारों को दो लंबे धागों से बांधें। हरेक गुब्बारे को ऊन से रगड़ें जिससे कि उन पर विद्युत-आवेश आ जाए। लटकाने पर गुब्बारे एक दूसरे से दूर जाएंगे।

● जादुई छड़ी ●

1. एक 4 सेंमी लंबी प्लास्टिक की सोडा-स्ट्रा लें और उसके बीच में एक आलपिन घुसाएं। एक पुरानी चप्पल में छेद बनाकर उसमें बालपेन की खाली रीफिल को खड़ा करें।

2. प्लास्टिक-स्ट्रा को ऊन से रगड़ें और उसकी पिन को रीफिल में डाल दें।

3. अब एक प्लास्टिक की लंबी स्ट्रा लें और उसे भी ऊन से रगड़ें।

4. इस लंबी स्ट्रा को धीरे-धीरे छोटी स्ट्रा (जादुई छड़ी) के पास लाएं। आप छोटी स्ट्रा को घूमता हुआ पाएंगे।

● आंखों की चमक ●

बच्चे दुनिया में नए होते हैं। वह दुनिया को समझना चाहते हैं। दुनिया कैसे काम करती है? इसे समझने की उनमें प्रबल इच्छा होती है। बच्चों को अधिक सिखाने की भी जरूरत नहीं पड़ती। उनमें प्राकृतिक जिज्ञासा होती है और सीखने की एक जन्मजात इच्छा होती है। बच्चों में अपना ध्यान केंद्रित करने की भी अद्‌भुत क्षमता होती है। उनकी जिस चीज में रुचि होती है वह उसमें अपना पूरा दिल लगा देते हैं।

मारिया मांटेसरी के प्रयोगों ने इस बात को सौ वर्ष पहले दिखाया था। मांटेसरी, इटली की पहली महिला मेडिकल डाक्टर थीं। उन्होंने झुग्गी-झोपड़ी के गरीब बच्चों के साथ काम करना शुरू किया। मांटेसरी सारी दुनिया में अपने गहरे शैक्षणिक चिंतन के लिए प्रसिद्ध हैं। उन्होंने बच्चों के सीखने के लिए सैकड़ों शैक्षणिक साधन डिजाइन किए। उनमें से कई तो आज भी खूब इस्तेमाल किए जाते हैं— उदाहरण के लिए पोस्ट-बाक्स। यह एक खोखला घनाकार डिब्बा होता है। डिब्बे की प्रत्येक सतह पर कोई एक ज्यामिती की आकृति— जैसे गोला, त्रिकोण, वर्ग आदि कटी होती हैं। इन्हीं आकृतियों से मिलते-जुलते लकड़ी के ठोस गुटके होते हैं। इन गुटकों को, उनसे ही मिलते आकार वाले खांचों में 'पोस्ट' करना होता है। मिसाल के लिए, लकड़ी की गेंद को गोल छेद में और प्रिज्म को त्रिकोणाकर खांचे में डालना होता है। एक उमरदराज पादरी थे, जो कि मांटेसरी के काम में बहुत रुचि रखते थे। वह हरेक रविवार को मांटेसरी के प्रयोगों को देखने के लिए आते थे। एक दिन जब वह आए तो मांटेसरी उन्हें कक्षा के एक कोने में ले गईं। वहां पर एक चार बरस की बच्ची पोस्ट-बाक्स से खेल रही थी। बच्ची अपने खेल में एकदम खोई हुई थी । जिससे कि उस लड़की के खेल में कुछ बाधा पड़े, इसके लिए मांटेसरी ने बाकी बच्चों से उसके चारों ओर एक गोला बनाकर, जोर-जोर से गाना गाने को कहा। परंतु वह बच्ची अपने काम में इतनी मगन थी कि उसने सिर उठाकर भी नहीं देखा। कुछ देर बाद मांटेसरी ने उस बच्ची को उठाया और उसे एक मेज पर बिठा दिया। मेज पर बैठते ही बच्ची दुबारा अपने खेल में पूरी तरह से व्यस्त हो गई। वह बस इस सोच में खोई थी, कि कौन-सा गुटका कौन-से खांचे में जाएगा। उसे अपने आसपास की दुनिया की कुछ भी सुधबुध नहीं थी।

पादरी महोदय एक अच्छे इंसान थे और वह अक्सर बच्चों के लिए कुछ टॉफी, चाकलेट आदि ले आते थे। उस दिन वह बिस्किट का एक डिब्बा लाए थे। उन्होंने सब बच्चों को बिस्किट बांटने शुरू किए। उन्होंने उस छोटी बच्ची को भी एक बिस्किट दिया। बच्ची ने बड़े ही अनमने भाव से बिस्किट को देखा। उसने देखा कि बिस्किट की आकृति आयताकार है, इसलिए उसने झट से बिस्किट को पोस्ट- बाक्स के आयताकार खांचे में डाल दिया।

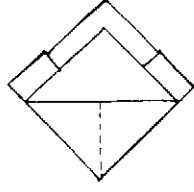
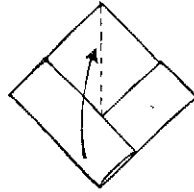
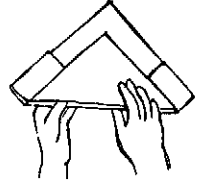
बच्चे कभी भी घूस और रिश्वत से नहीं सीखते। वह इसलिए सीखते हैं क्योंकि वे दुनिया को समझना चाहते हैं। दुनिया को समझने का जो असली आनंद है उसे मार्कशीट, सर्टिफिकेट, मैडल और पुरस्कार कभी पूरा नहीं कर सकते हैं।

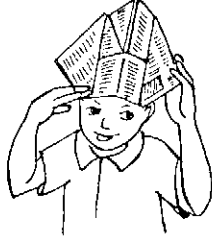
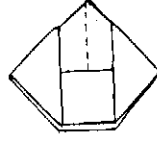
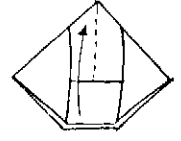
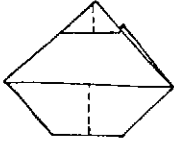
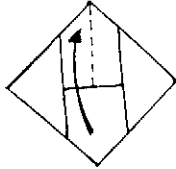
● कप्तान टोपीशंकर की कहानी ●

लिलियन ओपिनहाईमर ने न्यूयार्क ओरेगैमी सेंटर की स्थापना की थी। वह पिछले पचास सालों से यह अद्भुत कहानी बच्चों को सुना रही हैं।

पानी के जहाज के सारे मुसाफिर दिन-रात नीले समुद्र को देख-देखकर ऊब गए थे। इसलिए कप्तान टोपीशंकर ने उन्हें डेक पर नाचने-गाने का निमंत्रण दिया । यात्री रोजाना फैंसी-ड्रेस में अपने रंग-बिरंगे कपड़े पहनते और संदूक पार्टी का आनंद लेते । कप्तान के पास एक बड़ा स्टील का संदूक था जिसमें तरह-तरह की टोपियां थीं। वह भी रोज एक नई टोपी पहनता था। आप भी एक बड़ा अखबार का कागज लें और कप्तान की टोपियां बनाएं, और अंत में एक अद्भुत आश्चर्य का इंतजार करें !

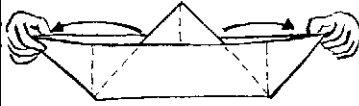
1. एक बड़े अखबार का कागज लें।
2. अखबार के पन्ने को उसकी मध्य-रेखा पर मुड़ा रहने दें।
3. मुड़े सिरे को ऊपर रखकर अखबार को दाएं से बाएं तक आधे में मोड़ें।
4. अब अखबार को वापस खोलें।
5. ऊपरी दाएं-कोने को मध्य-रेखा तक मोड़ें।
6. उसी तरह ऊपरी बाएं-कोने को भी मध्य-रेखा तक मोड़ें।
7. अब नीचे के आयत की ऊपर वाली तह को, जितना हो सके, उतना ऊपर को मोड़ें।
8. अखबार को दबाकर चपटा करें और अब उसे पलट दें, जिससे कि नीचे का हिस्सा ऊपर आ जाए।
9. अब अखबार की निचली किनार को, जितना ऊपर हो सके, मोड़ें।
10. अखबार को चपटा करें। अब अंदर से अखबार को थोड़ा-सा खोलें।
11. यह कप्तान की पहली टोपी है एक **नाविक की टोपी**।
12. कप्तान इसी टोपी को मोड़कर दूसरी टोपियां बनाएगा।
13. नाविक की टोपी के सिरों को पास में लाएं।
14. और उन्हें आपस में मिलाकर चपटा करें।
15. अब ऊपरी तह के दिखाए बिंदु तक ऊपर उठाएं और मोड़ें।
16. अखबार को दबाकर चपटा करें। इससे बनेगी ....

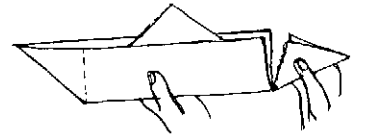
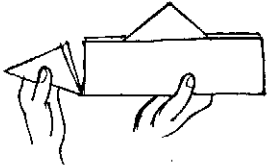
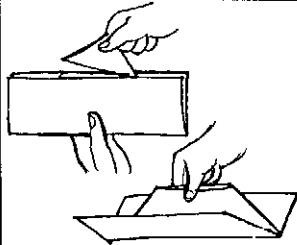
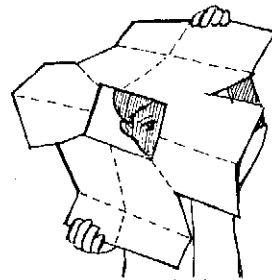
17. आग बुझाने वाले **पुलिसमैन की टोपी**।

18. इस टोपी को चपटा करके पलट दें।

19. इसके निचले कोने को दिखाए गए बिंदु तक ऊपर मोड़ें।

20. टोपी का अगला और पिछला हिस्सा पकड़ें और उसे खोलें।

21. इस तरह बनेगी एक नई टोपी।

22. एक **शिकारी की टोपी** ।

23. इस टोपी को चपटा करें।

24. अब ऊपर की तह को, नीचे से ऊपर तक मोड़ें।

25. अखबार को सपाट करें और उसे पलटें।

26. अब फिर एक तह को नीचे से ऊपर तक मोड़ें।

27. दोनों अंगूठों को अंदर डालकर टोपी को फैलाएं।

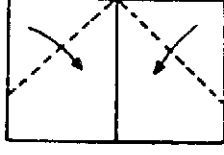
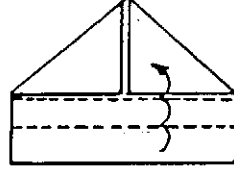
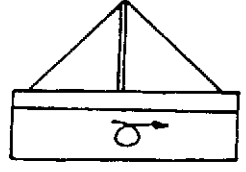
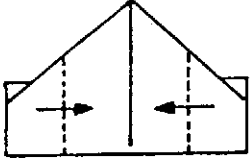
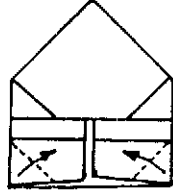
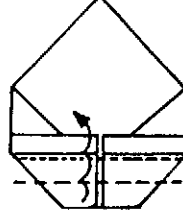
28. इस तरह बनेगी **वायु-सेना के अफसर की टोपी**।

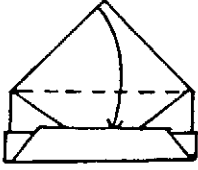
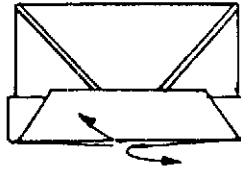
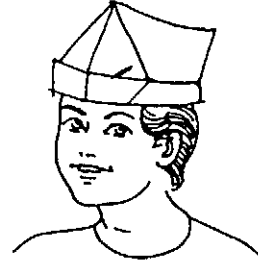
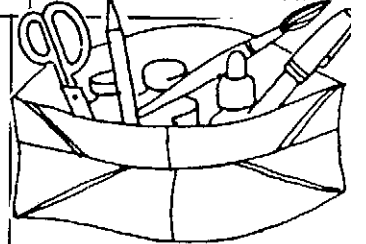
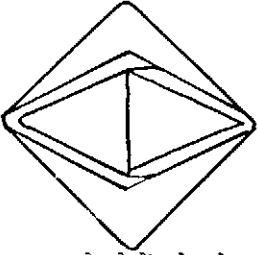
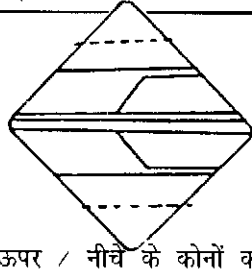
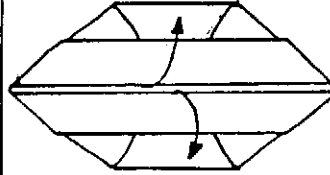
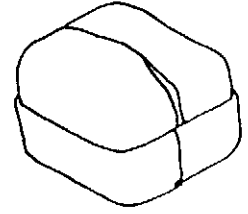
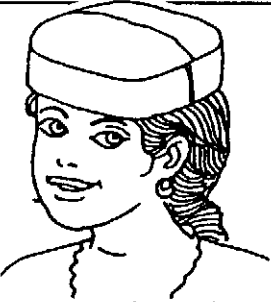
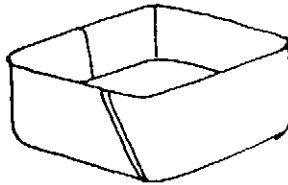
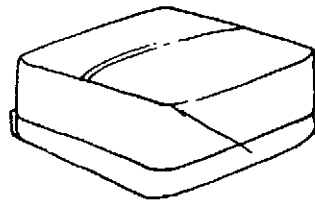
29. टोपी को चपटा करें और दोनों हाथों से उसके बीच के कानों को पकड़ें।

30. और बाहर की ओर खींचकर **कप्तान का जहाज** बनाएं

31. अचानक समुद्र में भयंकर तूफान आता है। ऊंची लहरें उठती हैं।

32. बिजली कड़कती है। एक लहर जहाज के दाएं हिस्से को तोड़ देती है (एक कोना फाड़ें)।

33. दूसरी लहर जहाज के बाएं सिरे से टकराकर उसे तोड़ देती है (दूसरा कोना फाड़ें)।

34. एक तीसरी लहर जहाज के तिकोने पुल को उड़ा देती है (बीच का त्रिकोण फाड़ें)। जहाज डूब जाता है।

35. कप्तान की सारी टोपियां डूब गईं। कप्तान बेचारा लुट गया! (बचे हिस्से में सिर डालें)।

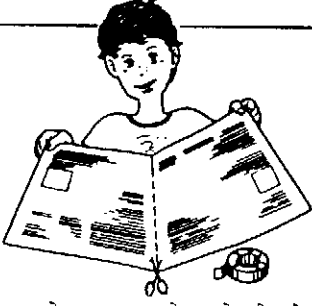
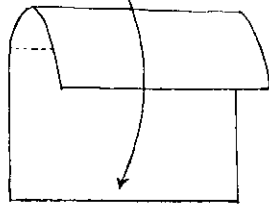
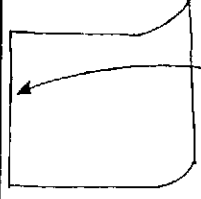
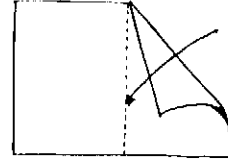
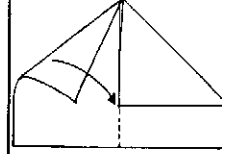
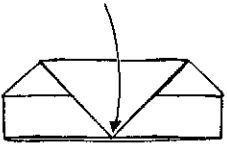
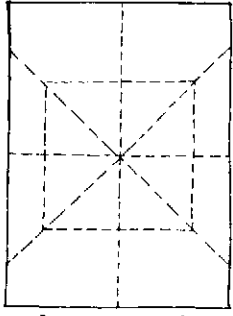
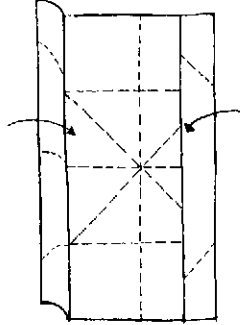
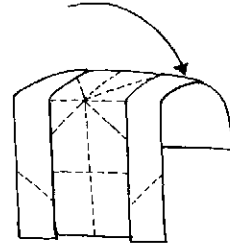
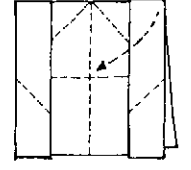
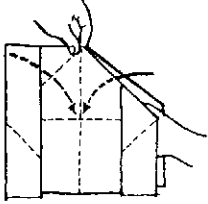
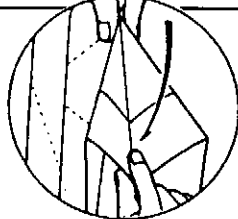
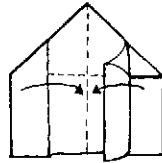
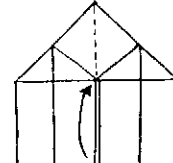
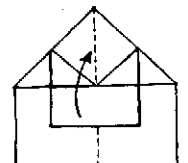
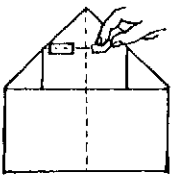
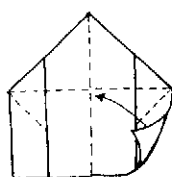
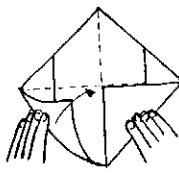
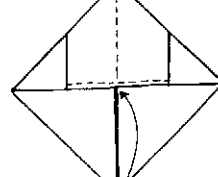
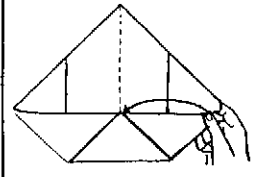
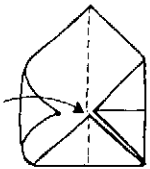
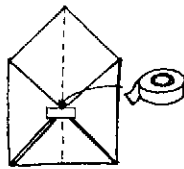
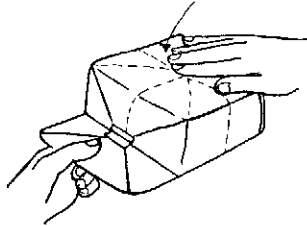
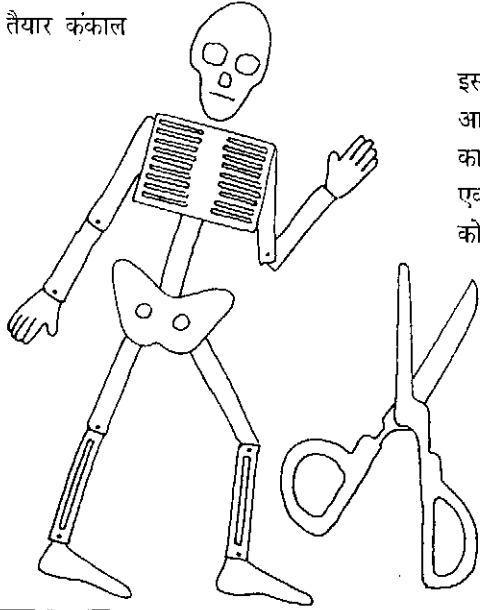
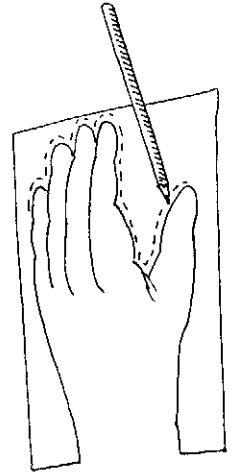
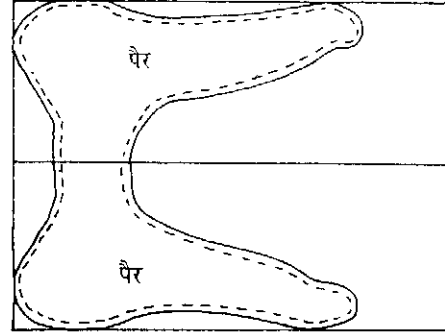
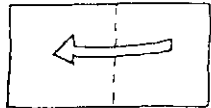
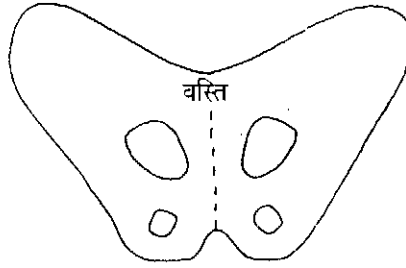
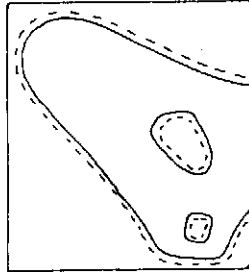
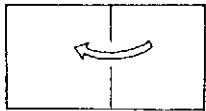
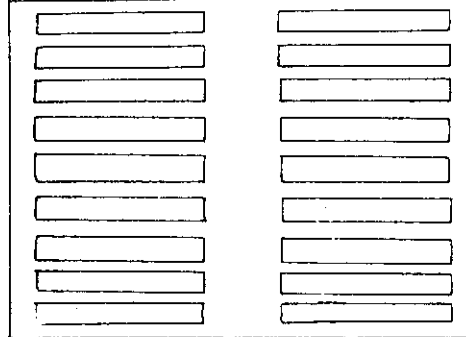
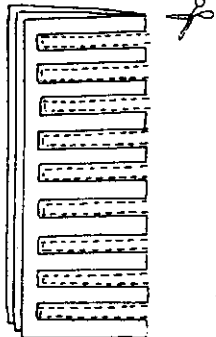
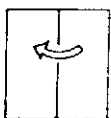
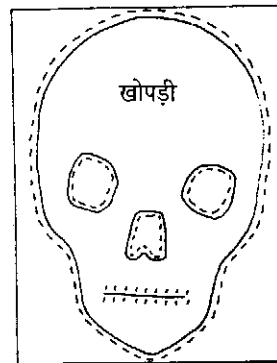
36. कप्तान के पास कुछ नहीं बचा। सिर्फ एक **फटी बनियान** बची !

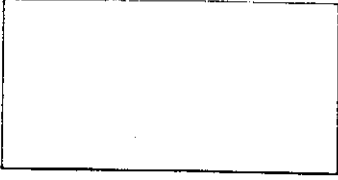
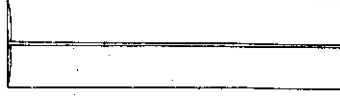
● राजा कैप, नेहरू कैप, कुल्लू कैप ●

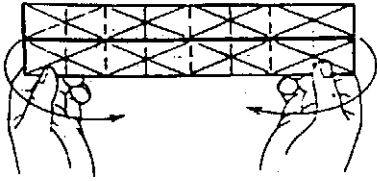
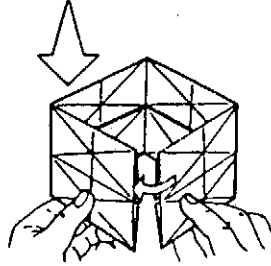
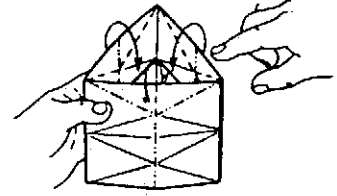
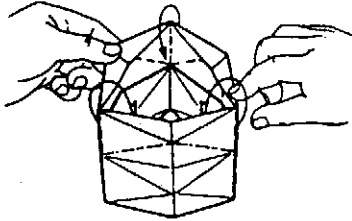
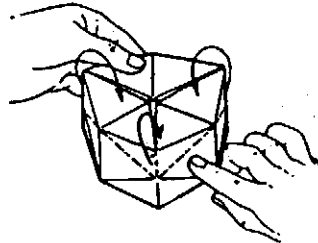
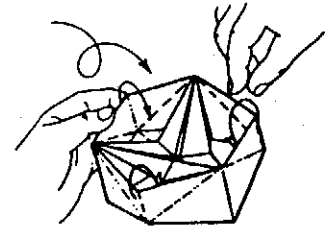
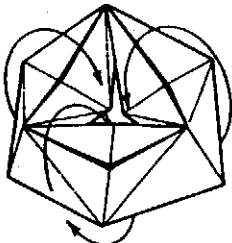
1. एक अखबार से तीन टोपियां बन सकती हैं। अखबार का एक बड़ा पन्ना लें और उसे आधे में मोड़ें।

2. मुड़े सिरे को ऊपर की ओर रखकर बाएं और दाएं कोनों को मध्य-रेखा तक मोड़ें।

3. निचली आयताकार पट्टी की ऊपरी तह को आधे में मोड़ें। इस पट्टी को दुबारा ऊपर की ओर मोड़ें।

4. अब अखबार को पलटें जिससे कि उसका निचला हिस्सा ऊपर आ जाए।

5. अब बाएं और दाएं सिरों को मध्य-रेखा तक मोड़ें।

6. इसके बाद निचले बाएं और दाएं कोनों को मोड़ें।

7. पहले निचले सिरे को आधे में मोड़ें। फिर इसे दुबारा ऊपर की ओर मोड़कर जेब के अंदर फंसा दें।

8. यह बनेगी **राजा की टोपी।**

9. टोपी की ऊपर वाली नोक को आधार के मध्य-बिंदु तक मोड़ें और अंदर दबा दें।

10. अब नीचे के भाग में अंगूठे डालकर खोलें और पहनें एक नई टोपी ......।

11. **नेहरू कैप।**

12. नेहरू कैप को उल्टा करने से एक अच्छा-सा बटुआ बन जाएगा।

13. बटुए को दोनों ओर से दबा कर चपटा करें।

14. ऊपर / नीचे के कोनों को बिंदियों तक मोड़ें और उन्हें जेबों में घुसा दें।

15. अब बीच से खोलें और चारों कोनों को खड़ा करके टोपी / डिब्बे का आकार दें।

16. इससे एक अच्छा डिब्बा या **कुल्लू कैप** बनेगी।

17. यह हिमाचल प्रदेश की लोकप्रिय टोपी है।

18. इस टोपी के चारों कोनों को खड़ा करके एक डिब्बा बन जाता है। इस डिब्बे को छांटने की गतिविधियों के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

19. एक डिब्बे को दूसरे के ऊपर ढक्कन जैसे लगाने से एक बंद डिब्बा बन जाता है।

20 अलग-अलग नाप के कागजों से आप बहुत से छोटे-बड़े डिब्बे बना सकते हैं। इन डिब्बों को बनाने में कैंची और गोंद भी नहीं लगता है। आप पृष्ठ 4 के कागज के मेंढक को इस डिब्बे में कुदा कर डाल सकते हैं। बच्चों को यह करने में बड़ा मजा आता है।

● क्रिकेट कैप ●

1. बड़े अखबार के पन्ने के दो भाग करें। टोपी एक ही हिस्से से बनेगी।
2. एक हिस्सा लें। उसे ऊपर से नीचे तक आधे में मोड़ें।
3. अब दाएं सिरे को बाएं तक मोड़ें और वापस खोलें।
4. ऊपरी-दाएं कोने को मध्य रेखा तक मोड़ें।
5. इसी तरह ऊपरी-बाएं कोने को भी मोड़ें।
6. अब ऊपर के कोने को आधार के मध्य-बिंदु तक मोड़ें। मोड़ को कसकर दबाएं।
7. और अखबार को पूरी तरह खोल दें।
8. लंबे सिरों को बिंदियों पर अंदर की ओर मोड़ें।
9. अखबार को दिखाए तरीके से अब आधे में मोड़ें।
10. एक हाथ से कागज का मध्य पकड़ें और दूसरे हाथ से दाएं-कोने को अंदर दबाएं।
11. ऊपर के दोनों कोनों को अंदर की ओर दबाएं।
12. इस क्रिया को यहां स्पष्ट दिखाया गया है।
13. बाएं / दाएं सिरों को खड़ी मध्य-रेखा तक मोड़ें।
14. निचले सिरे को लेटी मध्य रेखा तक मोड़ें।
15. उसे एक बार फिर ऊपर की ओर मोड़ें।
16. इस हिस्से को सेलो-टेप से चिपका दें। फिर कागज को पलट दें।
17. निचले-दाएं कोने को केंद्र तक लाकर मोड़ें।
18. इसी तरह निचले-बाएं कोने को भी केंद्र तक लाकर मोड़ें।
19. नीचे वाले कोने को भी केंद्र तक लाकर मोड़ें।
20. दाएं कोने को भी बीच तक लाकर मोड़ें।
21. अंत में बाएं कोने को भी बीच तक लाकर मोड़ें।
22. इन तीनों कोनों को सेलो-टेप लगाकर चिपका दें।
23. अखबार को सावधानी से खोलें और टोपी का आकार दें।
24. फिर अपनी **क्रिकेट-कैप** को पहनकर मस्ती से घूमें।

● कागज का कंकाल ●
तैयार कंकाल
इस कंकाल को बनाने के लिए आपको आठ, थोड़े मोटे कागजों की आवश्यकता होगी। शरीर के हरेक हिस्से को चित्रों में दिखाए अनुसार काटें और मोड़ें। तैयार कंकाल बाईं ओर वाले चित्र जैसा दिखेगा। एक कागज को मोड़ें और उसमें बच्चों से हाथ का चित्र बनाने को कहें। दूसरे कागज पर पैर बनाएं।
पैर
पैर
हाथ और पैर
आधे में मोड़ें
वस्ति
कागज पर आधी वस्ति (पेल्विस) बनाएं। फिर कागज को दोहरा करें और काटें। एक और कागज पर इसी प्रकार कंधों की आकृतियां काटें।
रीढ़ की हड्डी को मजबूती प्रदान करने के लिए, कंकाल के दोनों ओर एक-एक मोटी कागज की पट्टी जोड़ें।
वस्ति (पेल्विस), कंधे और रीढ़ की हड्डी
मोड़ 1
मोड़ 2
कागज को दो बार मोड़ें और एक-एक लाईन छोड़ कर काटें। अगर आप पसलियों की सही संख्या चाहते हैं तो उन्हें स्केल से नापकर काटें।
पसलियों का पिंजड़ेनुमा घेरा
पैरों की हड्डियां
जांघ की हड्डी
जांघ की हड्डी
टांग के अगले भाग की हड्डी
टांग की हड्डी
टांग की हड्डी
टांग के अगले भाग की हड्डी
हाथों की हड्डियां
भुजा की हड्डी
भुजा की हड्डी
अग्रबाहु की हड्डी
बाहु की छोटी हड्डी
अग्रबाहु की हड्डी
बाहु की छोटी हड्डी
बेकार कागज
जांघ की हड्डी (फेमर)
टांग की बड़ी हड्डी (तिबिया)
टांग के अगले भाग की हड्डी (फिबुला)
भुजा की हड्डी (ह्यूमरस)
अग्रबाहु की हड्डी (उलना)
बाहु की छोटी हड्डी (रेडियस)
पैरों की हड्डियां एक कागज से, और हाथों की हड्डियां दूसरे कागज से बनाएं।
खोपड़ी
खोपड़ी
चित्र बनाने के बाद बिंदियों वाली रेखा पर काटें। दांत और मुंह को कागज हटाए बिना ही काटें।
साभार—वी.एस.ओ. साइंस टीचर्स हैंडबुक

● अद्भुत घुमक्कड़ ●

घुमक्कड़ का यह मॉडल वाकई में चक्कर में डालने वाला है। जैसे ही आप इसको बीच से घुमाते हैं, इसमें हर बार एक नया चित्र सामने आता है। इस पर कोई भी, चार चरणों वाला चक्र, प्रदर्शित किया जा सकता है। कागज, बिना फटे इस प्रकार घूम सकता है, यह बात एकदम अचरज में डालने वाली है। आप इस घुमक्कड़ को किसी पुराने फोटोकापी के कागज से बना सकते हैं।

1. पुराने फोटोकापी के कागज से 20सेंमी लंबा और 10 सेंमी चौड़ा एक टुकड़ा काटें। इस विशेष आयताकार कागज में दो वर्ग होंगे।

2. लंबाई में मध्य-रेखा बनाएं और दोनों लंबे सिरों को मध्य-रेखा तक मोड़ें।

3. अब चौड़ाई में आठ बराबर के खंड मोड़ें।

4. पेंसिल और स्केल की सहायता से चित्र में दिखाए अनुसार आड़ी-तिरछी रेखाएं बनाएं और फिर स्केल से उन्हें अच्छी तरह मोड़ें।

5. अब दाएं सिरे को बाएं सिरे के पास लाएं। दाएं सिरे के दो खंडों को बाएं सिरे के अंदर डालें। इस प्रकार एक तीन आयामी प्रिज्म की आकृति बनाएं।

6. ऊपर के आधी-बर्फी के आकार के कोनों को अंदर की ओर मोड़ें।

7. ऊपर के तीनों ऊंचे बिंदुओं को अंदर केंद्र की ओर मोड़ें।

8. एक बार फिर ऊपर के तीनों बिंदुओं को केंद्र की ओर मोड़ें।

9. मॉडल को पलटें और दूसरी ओर भी इसी क्रिया को दोहराएं।

10. ऐसा करने से आपका घुमक्कड़ घूमने को तैयार हो जाएगा। घुमाने के लिए इसे दोनों हाथों मे पकड़ें और बाहर के किनारों को अंदर केंद्र की ओर मोड़ें। इस प्रकार अंदर की सतहें बाहर को आएंगी।

11. घुमक्कड़ को घुमाने पर हर बार एक नई। सतह सामने आती है इस प्रकार चार अलग-अलग चेहरे दिखेंगे। आप इन चेहरों पर अलग-अलग चित्र बनाकर कोई भी क्रम या चक्र दर्शा सकते हैं।

उदाहरण के लिए आप इससे **भोजन-चक्र** दिखा सकते हैं। जैसे कि, **कीड़े-मकोड़ों** को मेंढक खाते हैं। **मेंढकों** को सांप खाते हैं और **सांपों** को **चील** खाती है।

इसी प्रकार आप **जल-चक्र, मेंढक का जीवन चक्र, तितली का जीवन चक्र,** या **मौसम-चक्र** के घुमक्कड़ भी बना सकते हैं। यह किसी भी चक्र को दिखाने का एक बहुत ही सशक्त मॉडल है।

पत्तियों का चिड़ियाघर

पेड़ों के कपड़े पत्ते हैं
यही तो उनके लत्ते हैं
पेड़ों के बस्ते में कितने
खेल खिलौने सस्ते हैं

पत्तों का है एक संसार
पत्तों के हैं कई प्रकार
हर पत्ते का एक आकार
कोई बरगद कोई अनार

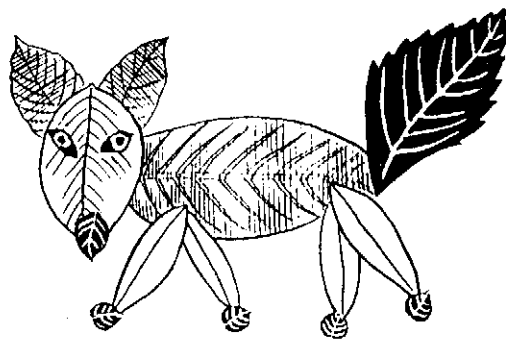
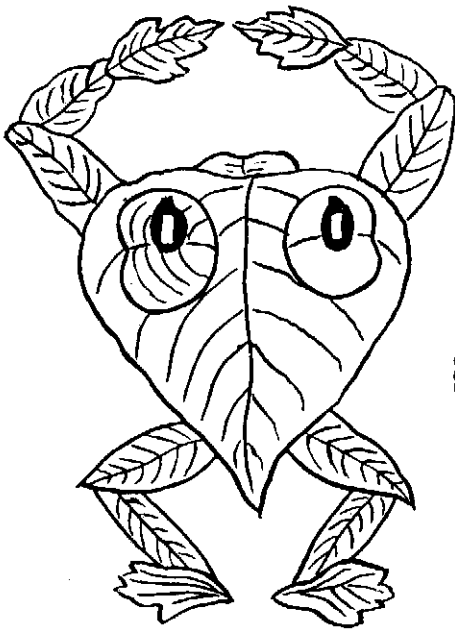
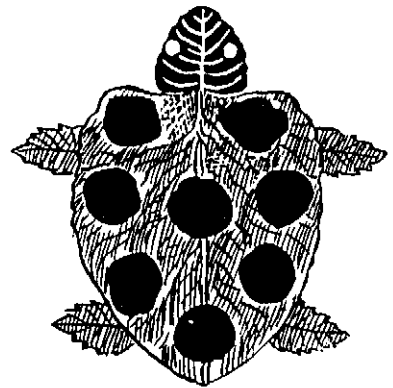
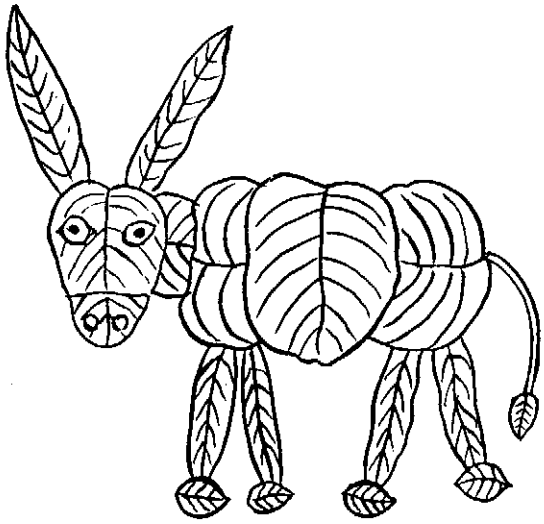
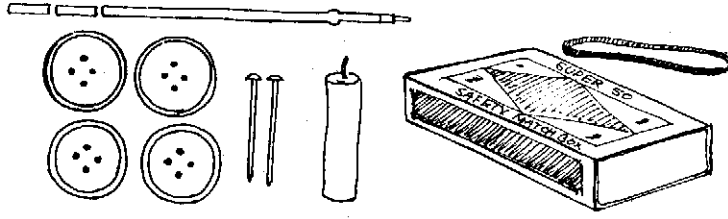
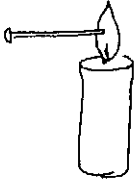
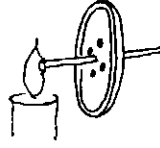
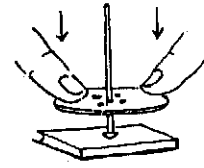
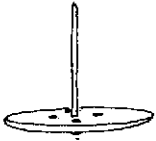
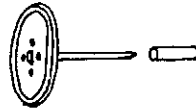
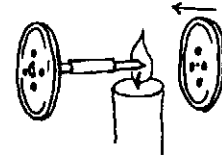
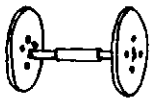
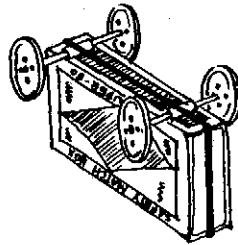
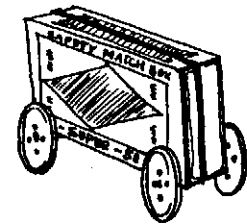
पत्तों को छूकर तो देखो
उनसे हाथ मिलाओ तुम
हंसी-खेल और बातचीत में
उनको दोस्त बनाओ तुम

अखबारों की तह के भीतर
उनको नींद सुलाओ तुम
अगर नींद से जग उठ बैठें
गुन-गुन गीत सुनाओ तुम

इन सूखे पत्तों से खेलो
मन मर्जी से सजाओ तुम
यह सारे दिलचस्प नमूने
कागज पर चिपकाओ तुम

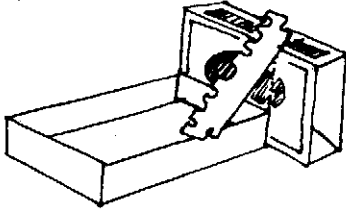
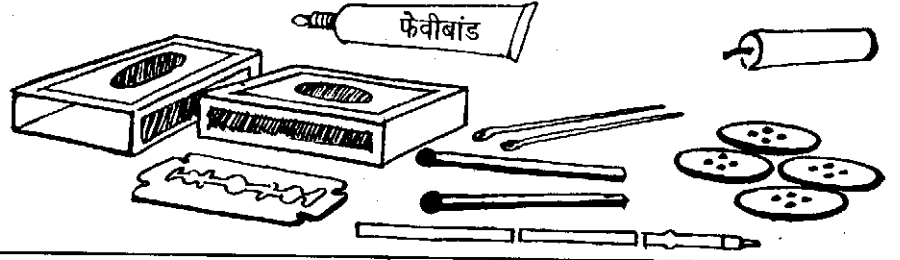
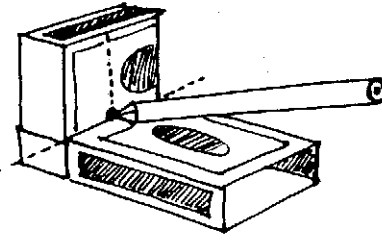
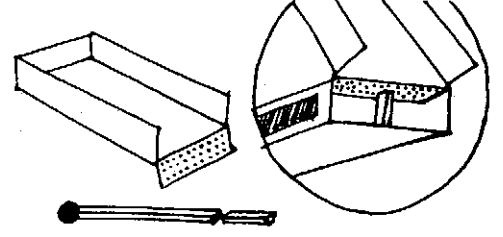
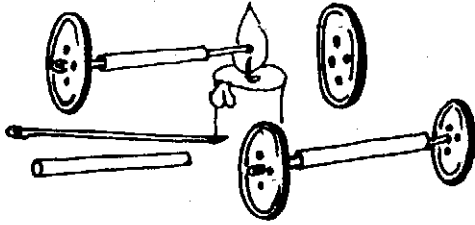
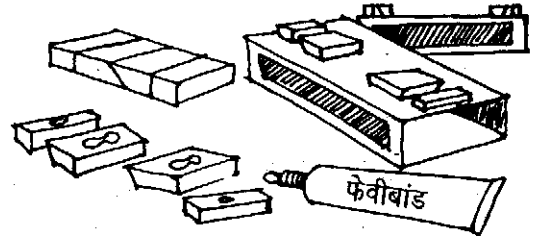
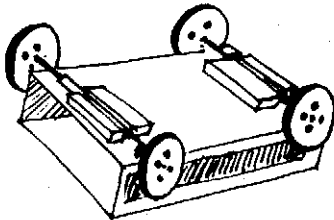
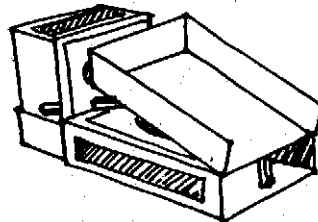
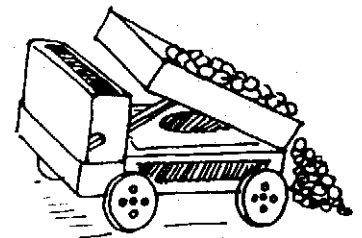
पीपल का पेट, डंडी की पूंछ
हरी घास की लंबी मूंछ
कनेर के पैर, नीम की नाक
कहीं पे बबूल, कहीं पे ढाक

पत्ते नहीं होते बेजान
उनकी होती खास जुबान
कोई पत्ता बनेगा चेहरा
और कोई बनेगा कान

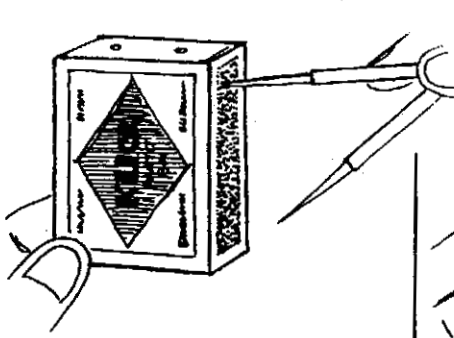
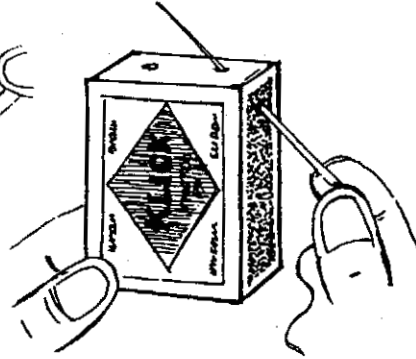
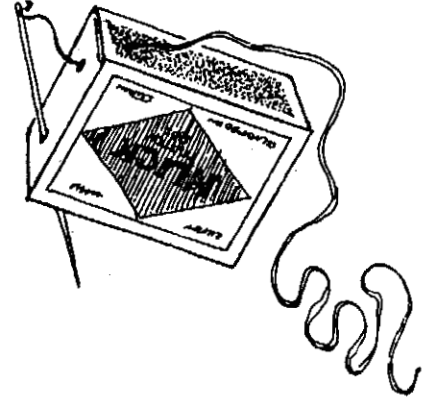
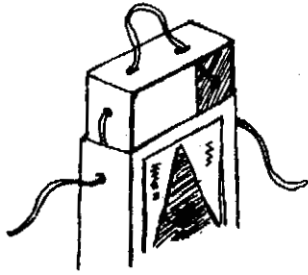
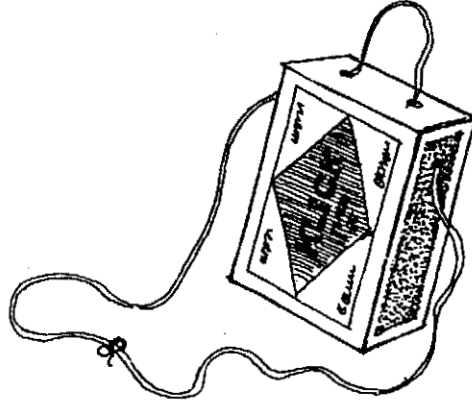
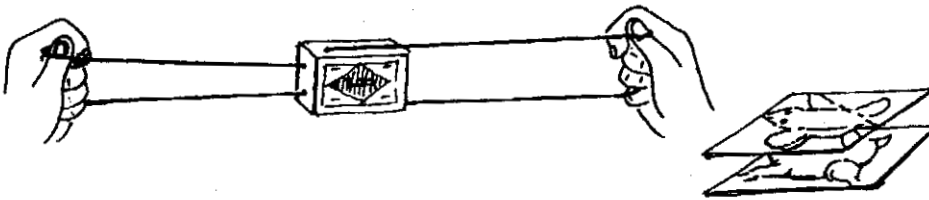
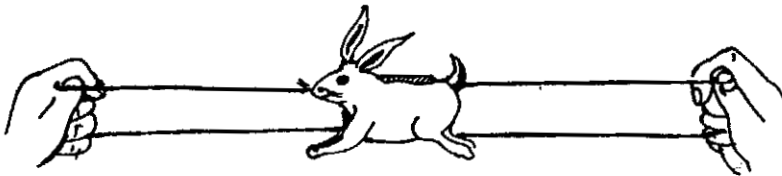
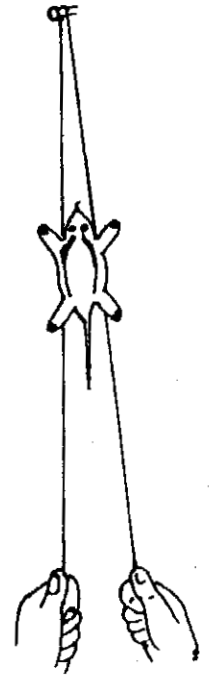
पेड़ों के पत्तों से बच्चों
बनता सुंदर चिड़ियाघर
सैर करो तुम आज उसी की
जल्दी आओ करो सफर

● माचिस की ट्राली ●

1. इस माचिस की ट्राली को बनाने के लिए आपको निम्न सामान की जरूरत पड़ेगी। बालपेन की पुरानी रीफिल, एक नई माचिस, रबड़ के छल्ले, दो आलपिनें, मोमबत्ती और चार सस्ती प्लास्टिक के कोट-बटन या शो-बटन। यहां ऐसे सस्ते प्लास्टिक के बटन चाहिए जिनकी प्लास्टिक गर्म सूई से पिघल जाए।

2. एक आलपिन की नोक को मोमबत्ती की लौ में गर्म करें और उसे एक सस्ते प्लास्टिक के बटन के बीच में घुसा दें।

3. पिन की नोक प्लास्टिक को पिघलाकर बटन के अंदर चली जाएगी। अब पिन का मत्था गर्म करें।

4. पिन के गर्म मत्थे को जमीन पर रखकर बटन की किनार को दबाएं।

5. पिन का गर्म मत्था प्लास्टिक के बटन के बीच में जाकर धंस जाएगा। अगर आलपिन बटन के समकोण पर न होकर थोड़ी टेढ़ी हो, तो जब तक प्लास्टिक गर्म है, उसको ठीक किया जा सकता है।

6. बटन और आलपिन मिलकर एक ड्राईंग-पिन बन जाएंगे। इस ड्राईंग-पिन में 1.5 सेंटीमीटर लंबी खाली प्लास्टिक की रीफिल का टुकड़ा पिरो दें।

7. ड्राईंग-पिन की नोक को मोमबत्ती की लौ में दुबारा गर्म करें और उसे एक-दूसरे बटन में धंसा दें।

8. इस तरह दो बटनों से पहियों की एक-जोड़ी बन जाएगी। इनमें आलपिन की धुरी होगी और रीफिल के टुकड़े बाल-बेयरिंग का काम करेंगे।

9. इस तरह के दो-जोड़ी पहिए बनाएं। एक भरी माचिस के ऊपर इन पहियों के रीफिलों को रखें। पहियों को उनकी जगह पर रखने के लिए उन पर एक रबड़ का छल्ला चढ़ा दें।

10. इस माचिस की ट्राली से विज्ञान के कई प्रयोग किए जा सकते हैं। उदाहरण के लिए, एक नई माचिस की मसाले वाली सतह को मेज पर रखें और चलाएं। देखें, कितना बल लगता है। अब माचिस की ट्राली को चलाएं। किस स्थिति में अधिक बल लगता है? क्यों ?

● माचिस का टिपर ट्रक ●

आपने डम्पर या टिपर ट्रकों में से रेत, पत्थर और कोयला उतरते हुए देखा होगा। आप लीवर, टेक, पहियों आदि मशीनों के घटकों का इस्तेमाल करके एक टिपर ट्रक का मॉडल बना सकते हैं।

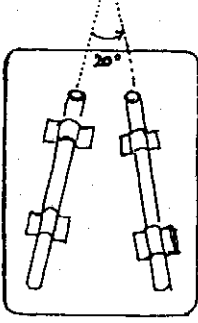
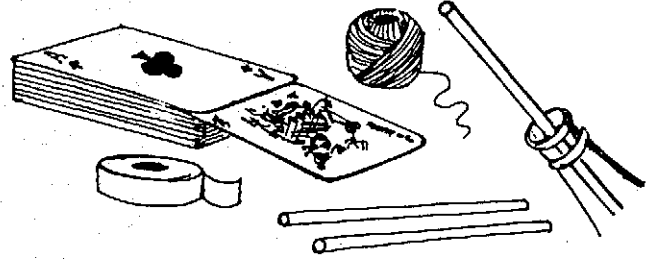
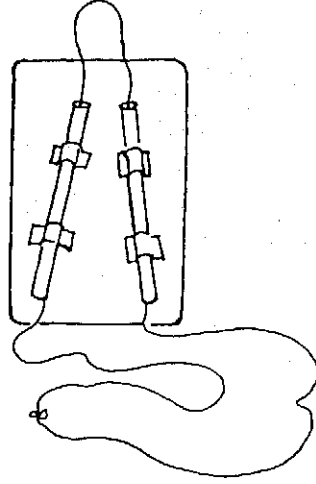
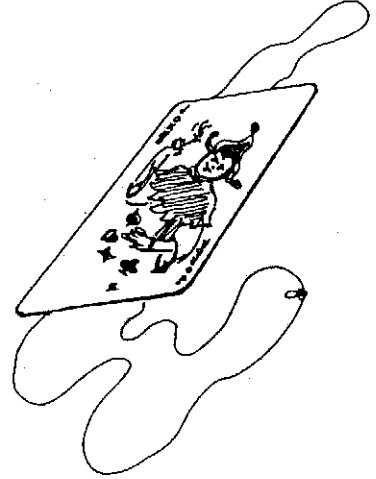
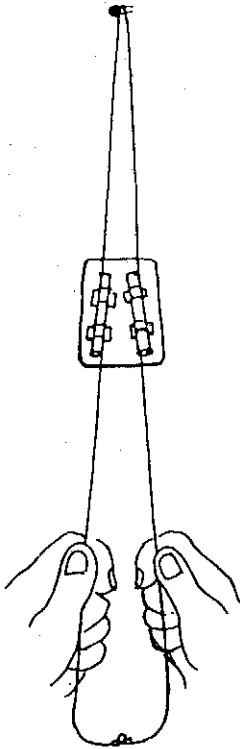
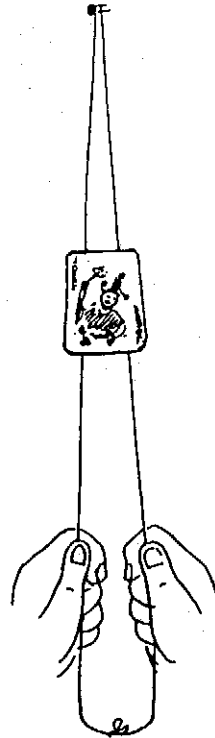
1. टिपर ट्रक को बनाने के लिए निम्न सामान की आवश्यकता होगी। दो खाली माचिस की डिब्बियां, एक पुरानी बालपेन की रीफिल, चार सस्ती प्लास्टिक के शो-बटन, दो सूई, एक रबड़, ब्लेड, माचिस की तीलियां, मोमबत्ती और रबड़ को चिपकाने वाला सोल्यूशन जैसे फेवीबांड।

2. एक माचिस लें। उसका खोखा और दराज अलग करें। अब खोखे को नाप कर काटें जिससे कि वह दराज में फिट बैठ जाए। कटा खोखा **ड्राईवर का केबिन** बन जाएगा।

3. ड्राईवर के केबिन में एक छेद करें। अब दराज पर एक और नया खोखा चढ़ा दें। इससे ट्रक की **बाडी** बन जाएगी।

4. अब एक दूसरी दराज लें। उसकी जीभ को मोड़कर बाडी वाले खोखे में अंदर से चिपका दें, या फिर उसे एक माचिस की तीली के टुकड़े से फंसा दें। यह दराज माल लोड करने का **डाला** बन जाएगी।

5. सस्ते प्लास्टिक के बटनों, सूइयों और रीफिल के टुकड़ों से दो-जोड़ी पहिए बनाएं।

6. एक रबड़ को चार टुकड़ों में काटें। उन टुकड़ों की दो-जोड़ियां, बाडी के नीचे, साइकिल पंचर सोल्यूशन या फेवीबांड से इस प्रकार चिपकाएं जिससे हर जोड़ी के बीच की खाई रीफिल की मोटाई के बराबर हो ।

7. पहियों के रीफिल वाले भाग को अब रबड़ के टुकड़ों के बीच में फिट करें।

8. केबिन के छेद में लीवर के लिए एक माचिस की तीली को डालें।

9. ट्रक के डाले में अब कुछ छोटे पत्थर लोड करें। केबिन के अंदर तीली के लीवर को दबाते ही ट्रक का डाला ऊपर उठेगा और उसका माल पलट जाएगा। टिपर को थोड़ा-सा धक्का देने से वह फर-फर भागेगा।

● माचिस एक, खेल अनेक ●

माचिस की इस रेल को बनाने के लिए आपको केवल एक गत्ते की माचिस और कुछ डोरे की जरूरत पड़गी। जैसे ही आप एक हाथ को हिलाते हैं, वैसे ही माचिस का खिलौना डोरे की रेल पर आगे को सरकता है।

1. गत्ते की एक खाली माचिस लें। माचिस में डिवाईडर की नोक से चार छेद बनाएं– दो छेद दराज में और दो छेद मसाले की सतहों पर बनाएं।

2. एक लंबी सूई लें और उसमें 1.5 मीटर लंबा धागा पिरोएं। सूई की नोक को मसाले वाली सतह के छेद में से डालकर दराज के छेद में से निकालें।

3. अब सूई के दूसरे दो छेदों में से भी पिरो दें।

4. माचिस के चारों छेदों में से गुजरती डोर इस चित्र में स्पष्ट दिखाई गई है।

5. डोर के दोनों सिरों की आपस में गांठ बांध दें।

6. अब दोनों हाथों में डोर को पकड़ें और, बाएं हाथ को फुर्ती से आगे-पीछे चलाएं। माचिस का खिलौना, डोरी की रेल पर बाईं ओर चलेगा।

7. अगर आप माचिस पर एक खरगोश का चित्र बनाकर चिपका देंगे, तो उसे कुलांचे मारकर दौड़ते हुए देखकर आपको बहुत मजा आएगा। यह खिलौना एक ही दिशा में चलता है। बाईं ओर पहुंचने के बाद आपको उसे खिसकाकर दाएं हाथ तक ले जाना पड़ेगा।

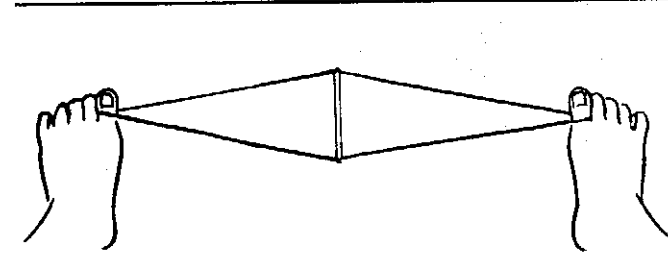
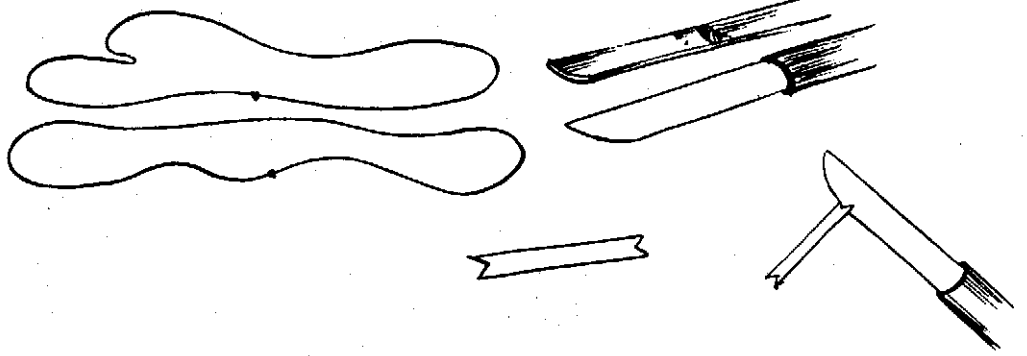
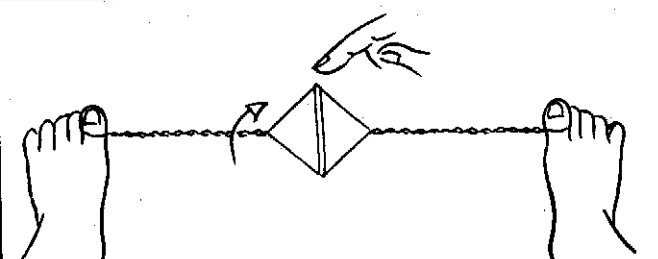
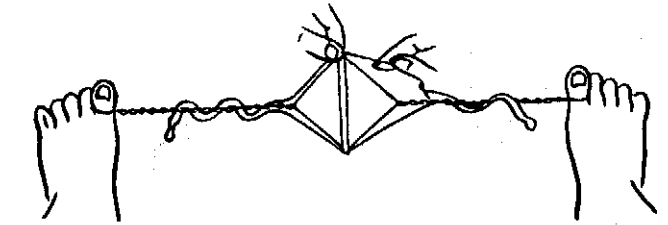
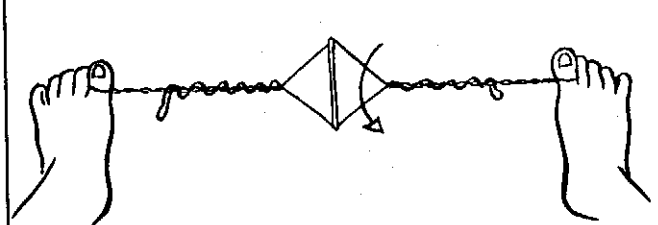
8. खिलौने की ऊपर वाली डोर को एक कील से लटका दें और माचिस पर एक छिपकली का चित्र बनाकर चिपकाएं। अब नीचे की दोनों डोरियों को एक-के-बाद-एक करके खींचें। छिपकली डोर पर ऊपर चढ़ेगी।

● चढ़ने वाला जोकर ●

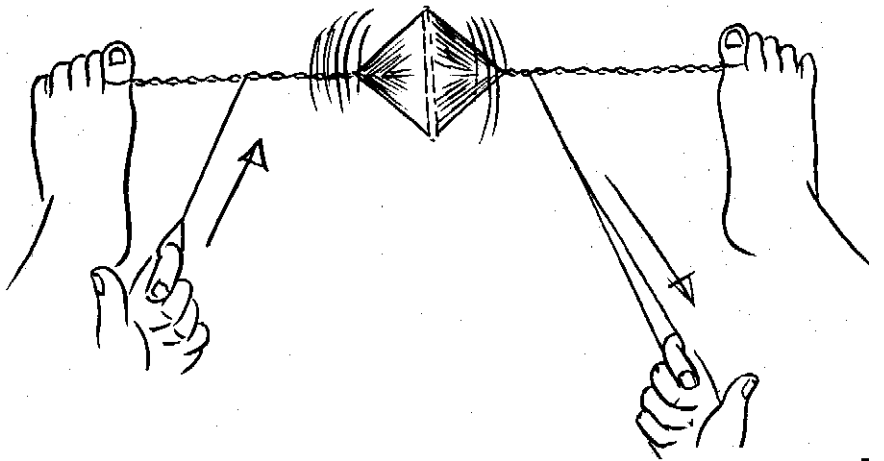
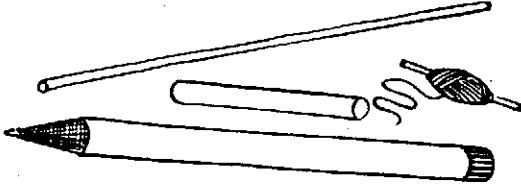
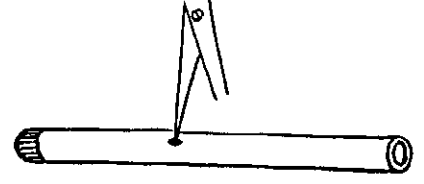
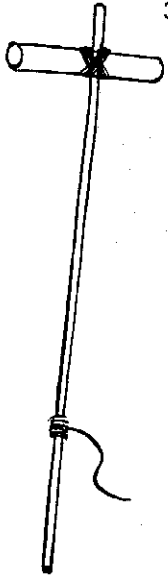
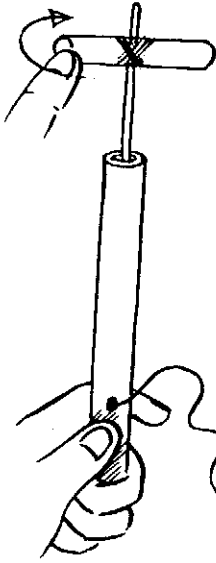
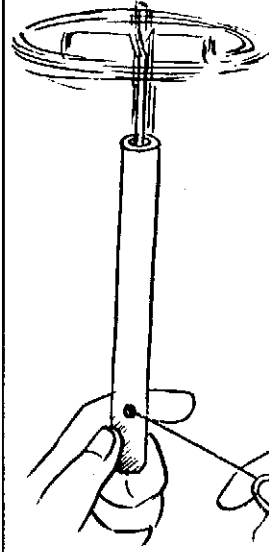
1. चढ़ने वाले जोकर को बनाने के लिए पुराने ताश के पत्तों का एक जोकर या फिर एक सख्त कार्डशीट का टुकड़ा लगेगा। एक सख्त प्लास्टिक की सोडा-स्ट्रा (फ्रूटी की नली बढ़िया काम करेगी) या एक पुराने बालपेन की रीफिल की जरूरत होगी। साथ में सेलोटेप, दो मीटर लंबे मजबूत धागे और कैंची की भी आवश्यकता होगी।

2. पुराने ताश के पत्तों का जोकर लें या फिर उसी नाप का एक कार्डशीट का टुकड़ा काट लें। छह सेंमी लंबी दो सख्त प्लास्टिक की नलियां या पुरानी रीफिल के टुकड़े काटें। इन दो नलियों को जोकर की पीछे वाली सतह पर लगभग 20 अंश के कोण पर सेलोटेप से चिपका दें।

3. नलियों में से दो मीटर लंबा मजबूत धागा पिरोएं। धागे के दोनों सिरों को जोड़कर एक गांठ लगा दें।

4. इस प्रकार चढ़ने वाला जोकर बनकर तैयार हो जाएगा।

5. धागे के ऊपरी हिस्से को कील से लटका दें और फिर दोनों धागों को बारी-बारी से खींचें। जोकर धागे पर ऊपर की ओर चढ़ेगा। एक बार जब जोकर कील के पास पहुंच जाए तो धागों को ढीला छोड़ दें। इससे जोकर खिसक कर नीचे आ जाएगा। यह खिलौना घर्षण और गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत पर आधारित है।

6. जोकर के चढ़ने से पहले धागा ढीला होगा, यानी कि उसमें न्यूनतम तनाव होगा। दोनों नलियों के बीच के कोण को कम-ज्यादा करें और फिर देखें कि जोकर के ऊपर चढ़ने में धागे में कम तनाव लगता है या अधिक। इस खिलौने में एक और अच्छी बात है। जहां एक ओर माचिस के खिलौने (पेज 94) को शुरू की स्थिति में खींचकर लाना पड़ता है, वहां पर जोकर खुद अपने आप ही आरंभ की स्थिति में आ जाता है। ऊपर चढ़ने के बाद धागे में ढील देने से जोकर खुद सरक कर नीचे आ जाता है।

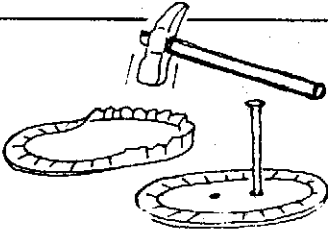
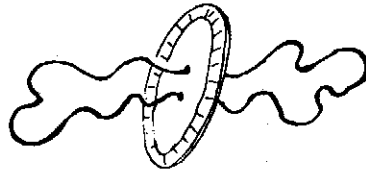
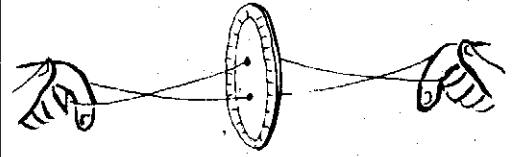
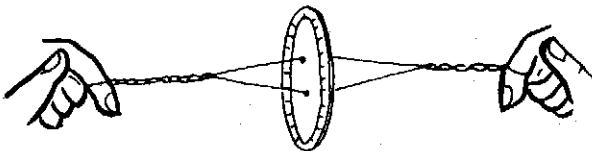
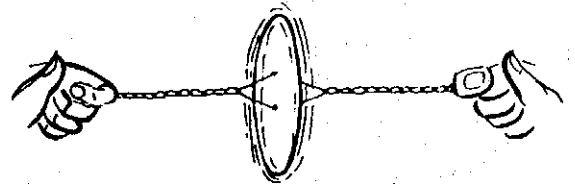
● सरल तकली ●

भारतीय खिलौनों में यह एक बेमिसाल और सृजनशील खिलौना है। इसके बनाने में सिर्फ कुछ धागे और एक आइसक्रीम की डंडी की आवश्यकत होती है।

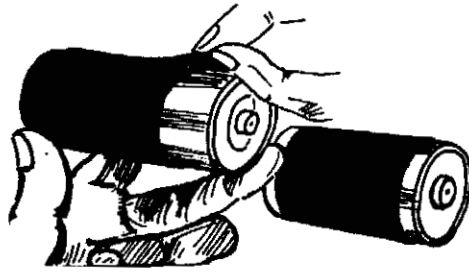
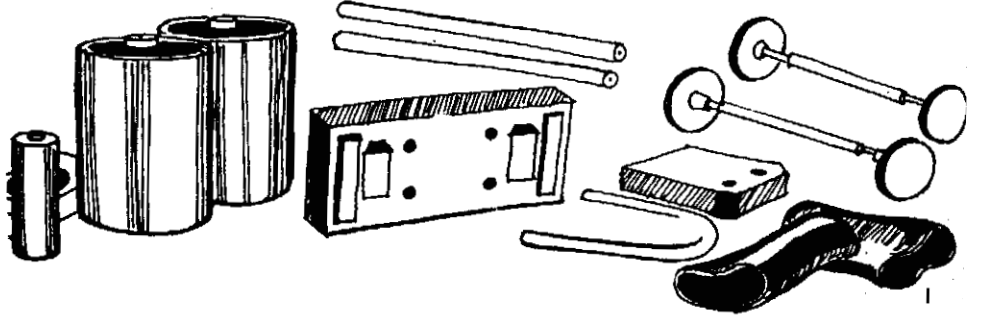
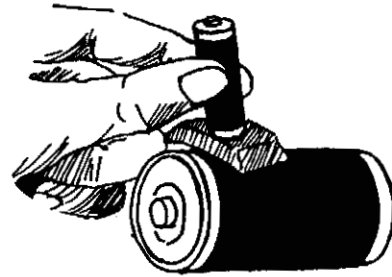
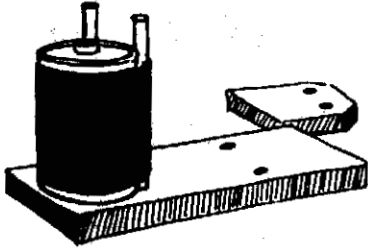
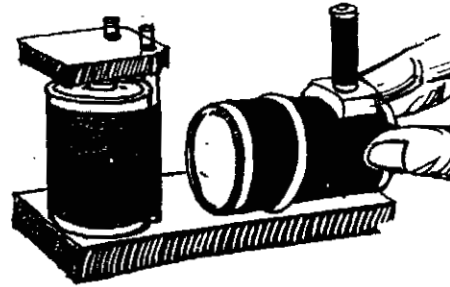
1. दो 80 सेंमी लंबे धागे लें। इनके सिरों में गांठ लगाकर दो छल्ले बनाएं। एक 6 सेंमी लंबी आइसक्रीम की डंडी का टुकड़ा लें। धारदार चाकू, या ब्लेड से उसके सिरों में 'V' आकार के खांचे बनाएं। इन खांचों में धागा फंस जाएगा और निकलेगा नहीं।

2. एक धागे का छल्ला लें। उसे अपने दोनों पैरों के अंगूठों में फंसा लें। अब डंडी के खांचों को इस छल्ले के बीच फसाएं। इस समय धागा तना होगा और डंडी दबी हुई स्थिति में होगी।

3. जिस प्रकार किसी स्प्रिंग के खिलौने में चाबी भरते हैं, उसी प्रकार डंडी को गोल-गोल घुमाएं जिससे कि धागे में कुछ बल पड़ जाएं। डंडी को पकड़े रहें नहीं तो वह उल्टी दिशा में घूम जाएगी और सारे बल निकल जाएंगे।

4. अब डंडी को पकड़े रहें और दूसरे धागे के छल्ले को चित्र में दिखाए अनुसार फंसाएं। छल्ले के प्रत्येक धागे को डंडी के 'V' खांचों में डालें।

5. अब डंडी को हल्के से छोड़ें जिससे कि वह थोड़ी-सी उल्टी दिशा में घूमे। इस तरह दूसरे छल्ले पर भी कुछ बल पड़ जाएंगे।

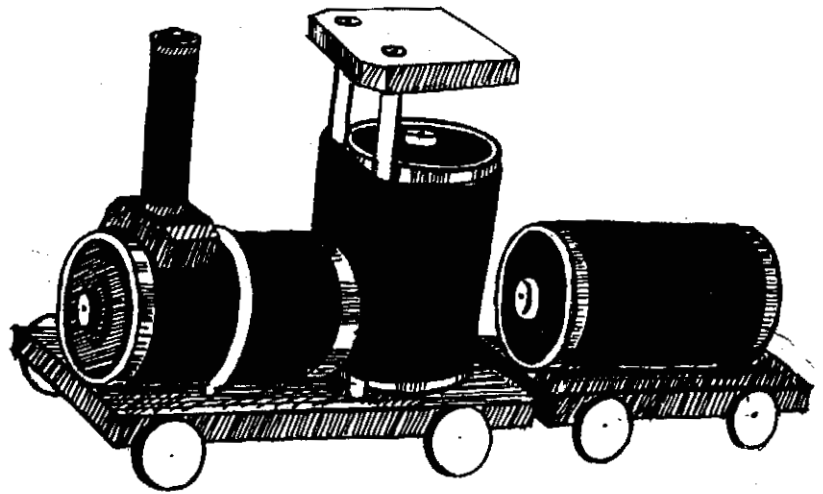
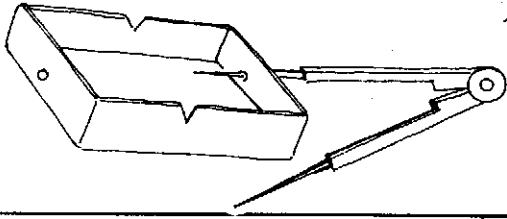
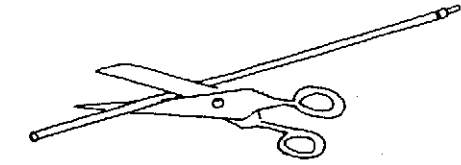
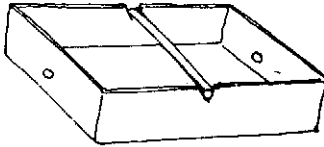
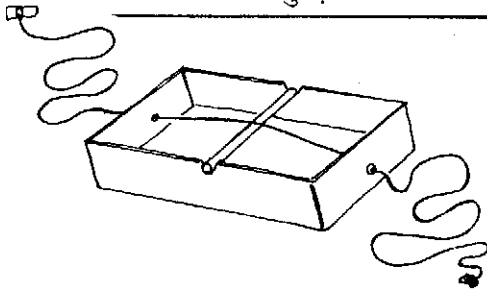
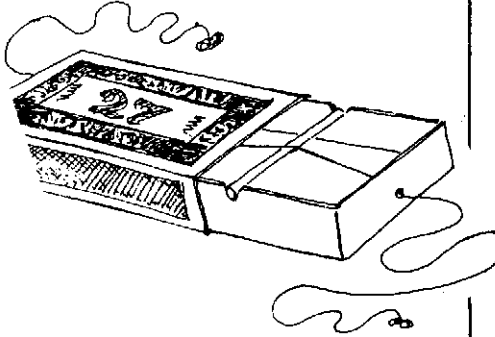
6. अब दूसरे छल्ले के सिरों को दोनों हाथों से पकड़ें और उन्हें खींचें और ढील दें। इससे डंडी गोल-गोल घूमेगी। इसका घूमना शायद आपको पुरानी खराद मशीन की चाल की याद दिलाए। बार-बार खींचने और ढील देने से यह खराद मशीन लगातार घूमती रहेगी।

जब यह तकली घूमती है तो डंडी के बाएं-दाएं ओर बने धागे के दोनों त्रिकोण भी घूमते हैं और ज्यामिती का एक ठोस शंकु बनाते हैं। दूसरे छल्ले के धागे से आप त्रिकोणों में अलग-अलग नमूने बना सकते हैं। घूमते समय यह नमूने बेहद सुंदर लगते हैं।

● घूमता पंखा ●

1. इसे बनाने के लिए सूखे स्केचपेन की बाहर वाली नली, फूल-झाड़ू की गोल सींक या बालपेन की रीफिल, 5 सेंमी लंबी पेंसिल, धागा और साधारण औजारों की जरूरत होगी।

2. स्केचपेन की नली के आगे वाले नुकीले हिस्से को काट दें। कैंची की नोक को घुमा-घुमाकर नली के बीच में 6 मिमी व्यास का छेद बनाएं।

3. फूल-झाड़ू की गोल सींक के सिरे से एक सेंटीमीटर नीचे की ओर, धागे से पेंसिल को आड़ा करके बांधें। सींक के बीच एक 50 सेंमी लंबा धागा भी बांधें।

4. अब फूल-झाड़ू को स्केचपेन की नली में डालें। फूल-झाड़ू पर बंधे धागे के दूसरे सिरे को नली में बने छेद से बाहर निकालें। अब पेंसिल को कई बार गोल-गोल घुमाएं जिससे कि धागा फूल-झाड़ू पर लिपट जाए।

5. अब धागे को जोर से खींचें और फिर ढील दें। ऐसा करने से पंखा गोल-गोल घूमेगा। ऐसा करने से धागा फूल-झाड़ू की सींक पर दुबारा लिपट जाएगा। पंखे को घुमाने के लिए आपको धागे को जोर से खींचकर फिर ढील देनी होगी।

● घूमता ढक्कन ●

1. एक सोडा-वाटर की बोतल का ढक्कन लें और उसे ठोककर चपटा करें। अब उसमें कील को ठोककर दो छेद करें। छेद, केंद्र से एक-बराबर दूरी पर हों।

2. एक मीटर लंबा धागा लें। उसे दोनों छेदों में से पिरोकर एक छल्ला बनाएं और उसके सिरों को गांठ लगा दें।

3. ढक्कन को घुमाने के लिए पहले धागे के लूप को दोनों हाथों में पकड़कर ढक्कन को गोल-गोल घुमाएं। इससे धागे में कुछ बल पड़ जाएंगे।

4. जब ढक्कन के दोनों ओर के धागों में कई बल पड़ जाएं तब तेजी से अपने हाथों को एक-दूसरे से दूर ले जाएं। फिर दुबारा हाथों को पास में लाएं। इस प्रकार खिलौने में दुबारा चाबी भर जाएगी।

5. हाथों को दूर ले जाने और पास लाने के कारण ढक्कन गोल गति में घूमता रहेगा। थोड़े से अभ्यास के बाद आप इस खिलौने को आसानी से चला पाएंगे। आप इस खिलौने को एक बड़े प्लास्टिक के बटन या गत्ते की चकती से भी बना सकते हैं।

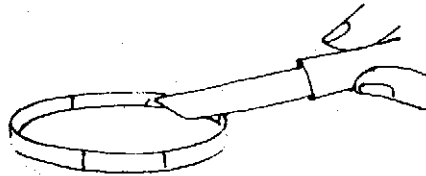
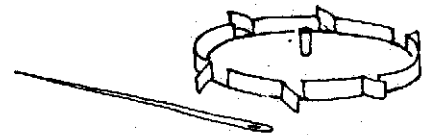
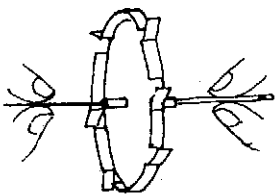
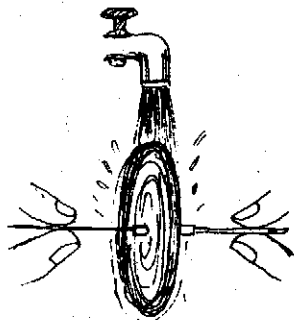
● बैटरी इंजन ●

1. इंजन बनाने के लिए आपको निम्न सामान को इकट्ठा करना पड़ेगा—दो पुराने टार्च के बैटरी सेल और एक पेंसिल सेल, साइकिल का पुराना ट्यूब, एक पुरानी हवाई-चप्पल, फूल-झाड़ू की गोल सींकें, सस्ती प्लास्टिक के शो-बटन, लंबी सूइयां, खाली बालपेन की रीफिल, फेवीबांड या साइकिल पंचर सोल्यूशन और साधारण घरेलू औजार।

2. बैटरी की लंबाई जितने, पुरानी साइकिल ट्यूब के दो टुकड़े काटें और इन्हें बैटरियों के दोनों सेलों पर चढ़ा दें। एक बैटरी कोयले के इंजन का बॉयलर बनेगी। पेंसिल सेल से धुआं निकलने वाली चिमनी बनेगी।

3. पुरानी हवाई चप्पल से 2.5 सेंमी भुजा का एक वर्ग काटें। उसमें इतना बड़ा छेद करें, जिससे कि उसमें पेंसिल सेल फिट हो सके। रबड़ के टुकड़े को बड़ी बैटरी के ट्यूब के ऊपर पंचर सोल्यूशन से चिपका दें।

4. इंजन के आधार के लिए हवाई-चप्पल का 5 सेंमी चौड़ा और 12 सेंमी लंबा एक टुकड़ा काटें। एक बैटरी और उसके ट्यूब में दो फूल-झाड़ू की सींकें डालें। इन सींकों को फंसाने के लिए इंजन के आधार में दो छेद बनाएं।

5. बॉयलर और चिमनी को फिट करने के लिए इंजन के आधार में दो और छेद बनाएं। ड्राईवर के केबिन की छत के लिए सींकों पर एक रबड़ का टुकड़ा फिट करें।

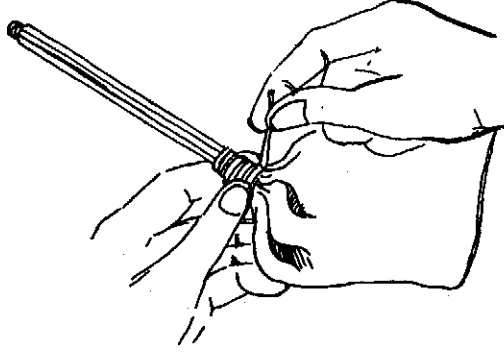
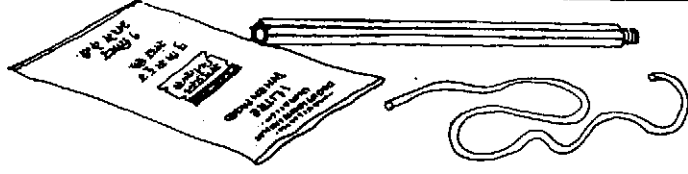
6. प्लास्टिक के सस्ते शो-बटनों से दो जोड़ी पहिए बनाएं। इसके लिए, लंबी सूई की नोक को गर्म करके बटन के बीच में धंसा दें। इसमें 3 सेंमी लंबी पुरानी रीफिल का टुकड़ा डालें। अब सूई के दूसरे सिरे को गर्म करें और उसको दूसरे बटन के केंद्र में धंसा दें। इंजन के आधार के नीचे दो-जोड़ी रबड़ के टुकड़े चिपकाएं। इन टुकड़ों के बीच की झिरी में पहियों के रीफिल बुश-बेयरिंग फिट होंगे।
इसी प्रकार आप अन्य बैटरी के टैंकर-वैगन बना सकते हैं। फिर इंजन और टैंकर-वैगन को आपस में जोड़कर एक ट्रेन बना सकते हैं।

● आज्ञाकारी माचिस ●

1. एक गत्ते से बनी माचिस की दराज लें। उसके लंबे सिरों के बीच में दो खांचे काटें। दराज की छोटी सतहों के बीचों-बीच एक-एक साफ छेद बनाएं।

2. दराज की चौड़ाई के नाप का एक पुरानी बालपेन की रीफिल का टुकड़ा काटें।

3. इस रीफिल के टुकड़े को दराज के खांचे में फिट कर दें।

4. अब 70 सेंटीमीटर लंबे धागे को दराज के दोनों छेदों के बीच में से पिरो दें। इस बात का ध्यान रखें कि धागा रीफिल के ऊपर से होकर गुजरे। धागे के दोनों सिरों की पकड़ अच्छी करने के लिए उन पर मुड़े कागज के हैंडिल बांध दें।

5. अब सावधानी से दराज पर खोखे को चढ़ाएं। खोखे की वजह से रीफिल अपनी जगह पर टिकी रहेगी।

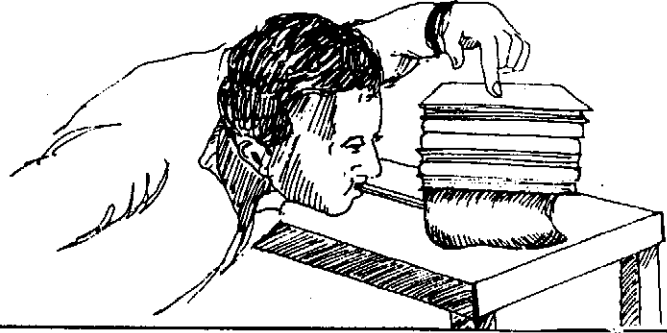
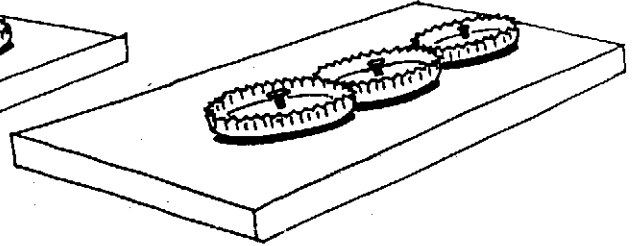
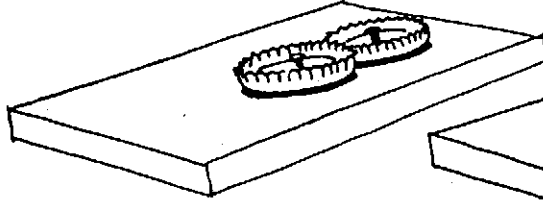
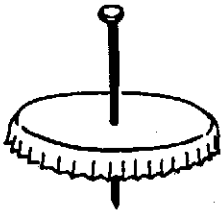
6. अब धागे के दोनों सिरों को पकड़ कर तानें। तना धागा रीफिल से रगड़ेगा और इस घर्षण की वजह से माचिस अपनी जगह पर रुकी रहेगी। धागे को ढील देते ही माचिस अपने भार की वजह से नीचे को खिसकने लगेगी। यह माचिस बहुत ही आज्ञाकारी है। 'चलो' का हुक्म सुनते ही माचिस नीचे सरकने लगती है (ढील देने पर), और 'रुको' (तानने पर) के आदेश पर तत्काल रुक जाती है। यह खिलौना घर्षण और भार के सिद्धांत पर आधारित है।

● पनचक्की ●

1. एक पान-मसाले के डिब्बे का प्लास्टिक का ढक्कन लें।

2. ढक्कन की किनार पर बराबर दूरी छोड़ते हुए छह निशान लगाएं और उन्हें काटें। इन निशानों के साथ लगभग एक सेंटीमीटर लंबी किनार को भी काटें।

3. इन कटे हिस्सों को थोड़ा बाहर की ओर खोलकर पनचक्की के ब्लेड या पंख बनाएं। ढक्कन के केंद्र में एक छेद बनाएं और उसमें 2 सेंमी लंबा रीफिल का टुकड़ा फंसा दें।

4. रीफिल के इस बुश-बेयरिंग के अंदर एक लंबी सूई डालें।

5. अब पनचक्की या टरबाईन को पानी की धार के नीचे रखें और उसे फर-फर घूमते हुए देखें।

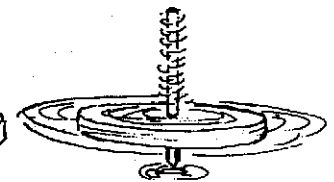
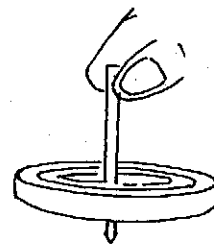
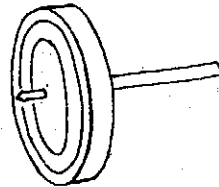
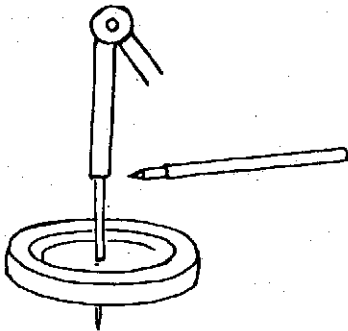
● हवा का जैक ●

1. इस जैक को बनाने के लिए एक दूध की खाली प्लास्टिक की थैली, कुछ मोटा डोरा और एक पुराने पेन की प्लास्टिक की नली चाहिए होगी।

2. दूध की एक लीटर वाली प्लास्टिक की थैली लें। एक पेन की खाली नली इस थैली में डालें और डोरे से उसके मुंह को कसकर बांध दें।

3. अब थैली के ऊपर पांच-छह मोटी पुस्तकें रखें। नली में अब मुंह से धीरे-धीरे हवा भरें। जैसे-जैसे थैली में हवा भरेगी वैसे-वैसे पुस्तकें भी ऊपर उठेंगी। यह हवा का जैक कैसे काम करता है? मुंह से फूंकी गई हवा का दबाव तो कम होता है। परंतु थैली के क्षेत्रफल के अधिक होने के कारण उसमें ऊपर की ओर लग रहा कुल बल काफी होता है। इसी कारण किताबें ऊपर उठ जाती हैं।

गीयर

1. कुछ सोडा वाटर की बोतलों के ढक्कन इकट्ठे करें। कील ठोककर ढक्कनों के बीच में एक छोटा-सा छेद बनाएं।

2. दो ढक्कनों को एक लकड़ी के टुकड़े पर सटाकर रखें जिससे कि उनके दांत आपस में फंस जाएं। अब इन ढक्कनों के बीच छेदों में एक छोटी कील ठोक दें जिससे कि ढक्कन आसानी से घूम सकें। अब एक ढक्कन को घुमाएं और देखें कि दूसरा ढक्कन किस दिशा में घूमता है?

3. इसी प्रकार एक तीसरा ढक्कन और फिट करें और देखें कि तीनों ढक्कन किन दिशाओं में घूमते हैं।

ढक्कन की फिरकी

1. एक सफेद फिल्म रील की बोतल का ढक्कन लें। डिवाइडर की नोक से उसके केंद्र में एक छेद बनाएं।

2. एक 5 सेंमी लंबी बालपेन की पुरानी रीफिल लें और उसे इस छेद में कसकर फिट करें। इसके लिए लंबी पीतल की नोक वाली रीफिल अधिक उपयुक्त होगी।

3. अब रीफिल को पकड़कर ढक्कन को फिरकी जैसे घुमाएं। यह फिरकी बहुत ही तेज और संतुलित घूमेगी। इसका गुरुत्वाकर्षण केंद्र काफी नीचे है और इसका अधिकतम भार धुरी से दूर फैला है।

● जादुई अंक ●

1. एक 7.5 सेंमी चौड़े और 10 सेंमी लंबे कागज में 2.5 सेंमी भुजा के 12 छोटे वर्ग बनाएं। प्रत्येक वर्ग में चित्र में दिखाए अनुसार अंक लिखें। अब कागज को किताब के पन्ने की तरह पलटें।

2. इस तरफ भी उसी प्रकार 12 छोटे वर्ग बनाएं और चित्र में दिखाए अनुसार अंक लिखें।

3. अब सावधानी से ब्लेड से बिंदियों वाली रेखाओं पर काटें। इस आयताकार फ्लैप को दाईं ओर मोड़ें।

4. अब बिंदियों वाली रेखा को पहले एक बार दाईं ओर मोड़ें. . .

5. और फिर दुबारा एक बार और मोड़ें

6. अब दाईं ओर बाहर निकलते वर्ग पर सेलोटेप चिपकाएं। फिर कागज को पलट दें।

7. फ्लैप को पूरी तरह दाईं ओर मोड़ें और टेप को खिड़की के पीछे चिपका दें।

8. अब मॉडल तैयार है। आप देखेंगे कि इसके सभी छहों वर्गों में '1' होगा। अब इसे दाएं से बाएं आधे में मोड़ें

9. अब दाएं सिरे की दोनों सतहों को अलग-अलग करें।

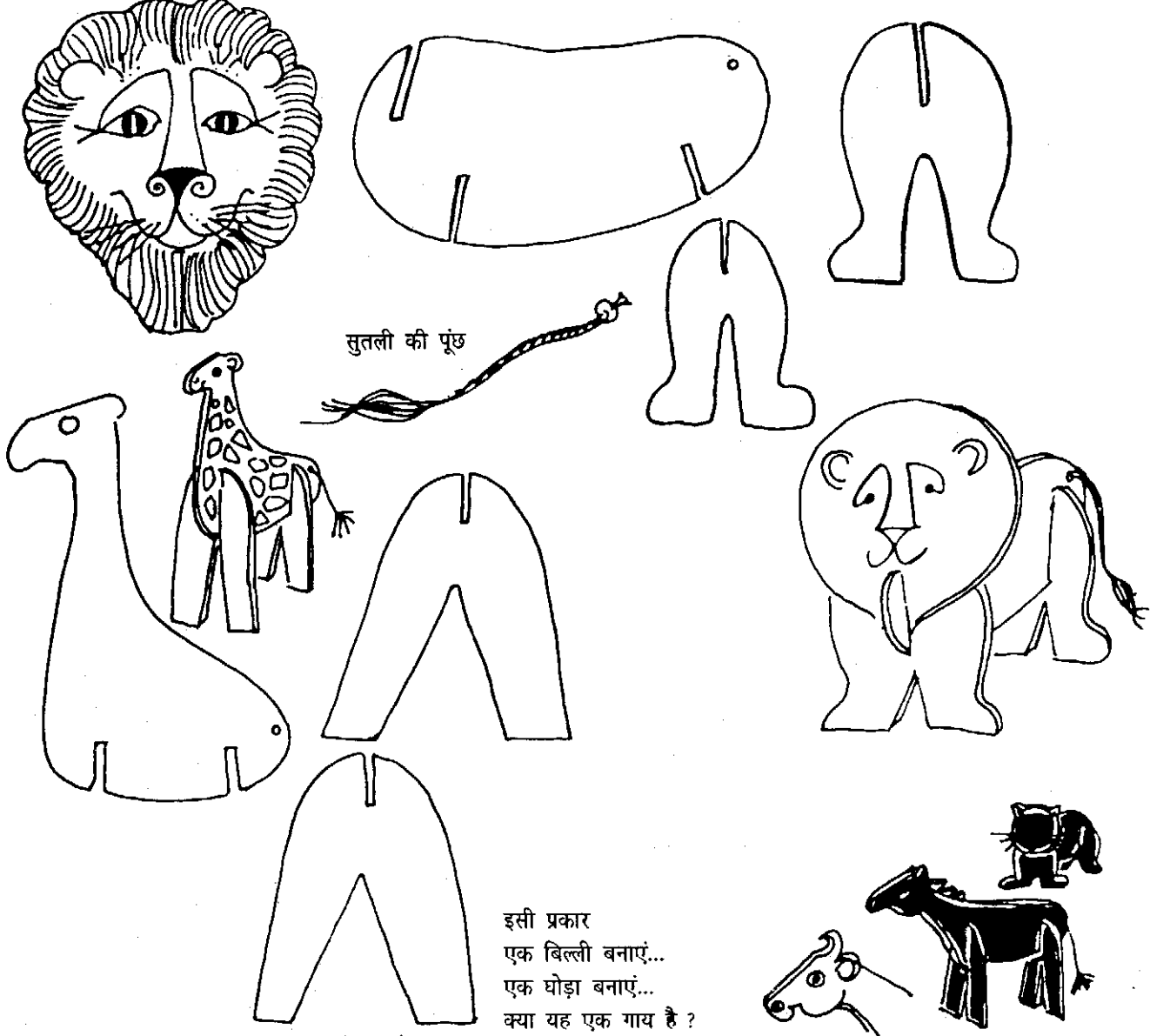
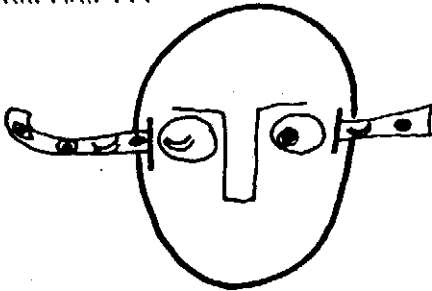
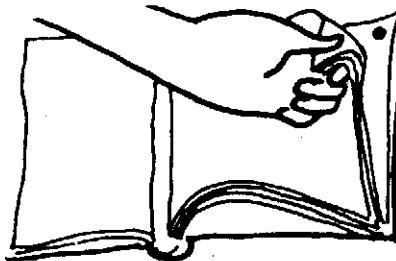
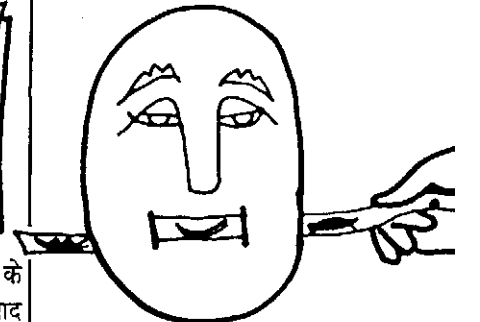
10. नई सतह पर सिर्फ '3' के अंकों को देखकर आपको आश्चर्य होगा। अब मॉडल को पलटें।

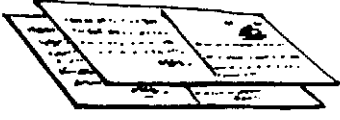
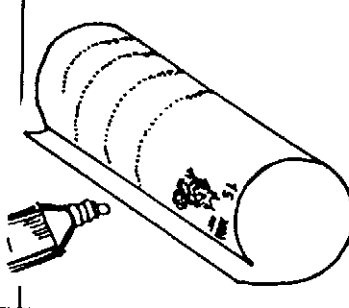
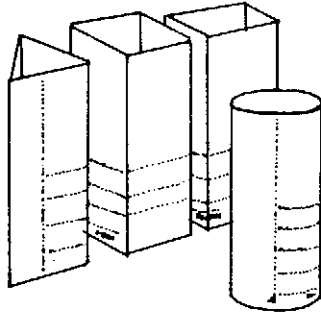
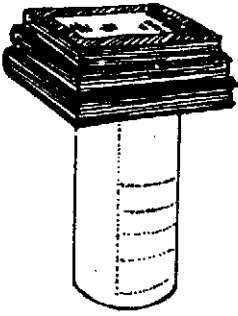
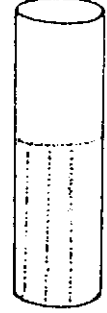
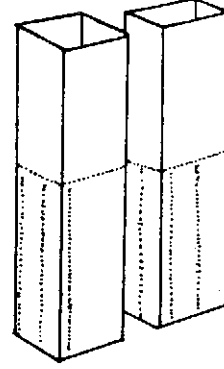
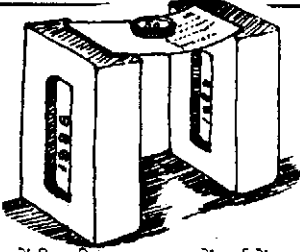
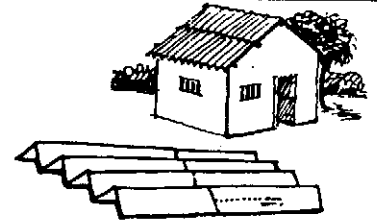
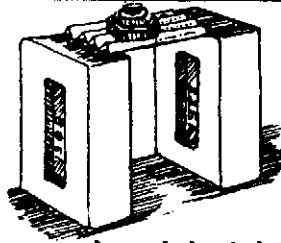
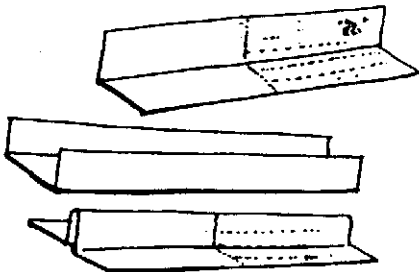
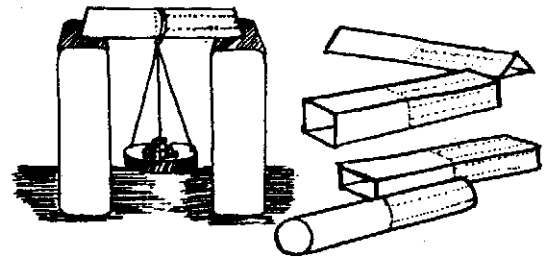
11. इस सतह के हरेक वर्ग पर '2' बना होगा।

12. अब दुबारा दाएं सिरे पर स्थित सतहों को अलग-अलग करें।

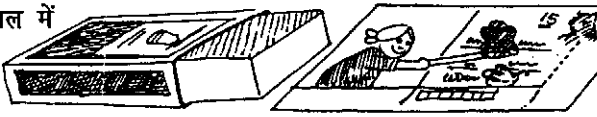
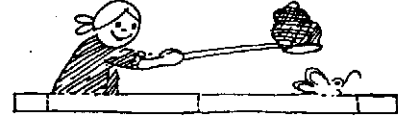
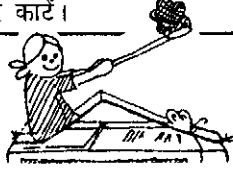
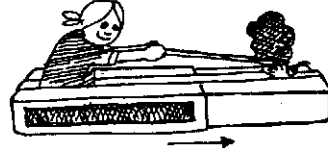
3. इस स्थिति में आपको छहों वर्गों पर '4' दिखेगा। आप अंकों के स्थान पर 7.5 सेंमी लंबे और 5 सेंमी चौड़े चित्रों को 2.5 सेंमी के वर्गों में काटकर चिपका सकते हैं।

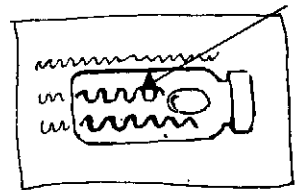
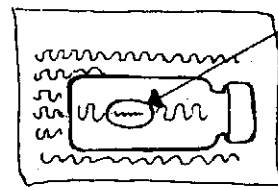
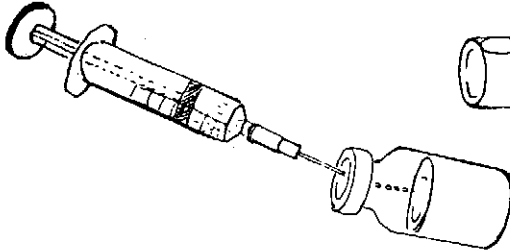
● खांचे वाले जानवर ●

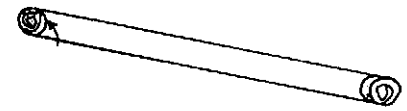
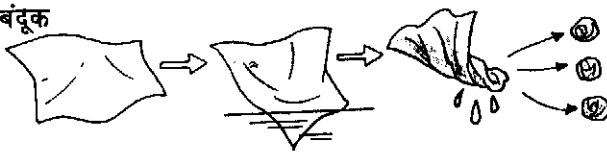
पुरानी कापियों के गत्तों के कवर से इन खांचे वाले जानवरों को बनाया जा सकता है। इनको जोड़ने के लिए किसी गेंद या स्टेपलर की जरूरत नहीं होती है। आप जब चाहें तब इन जानवरों के शरीर के अंगों को अलग-अलग कर उन्हें चपटा करके रख सकते हैं। आप एक जानवर के शरीर के अंगों को किसी दूसरे जानवर में भी फिट कर सकते हैं।

1. जैसे ही आप कागज की पट्टी को खींचेंगे वैसे ही आंखों की पुतलियां चेहरे की रौनक को बढ़ाएंगी।

2. आप किसी पुरानी किताब के हर पन्ने के कोने में एक लाल रंग की बिंदी बनाएं। बाद में पन्नों को तेजी से पलटने पर आपको बिंदियां नाचती नजर आएंगी।

3. आप पट्टी को खींचकर चेहरे पर गुस्से या खुशी का भाव ला सकते हैं।

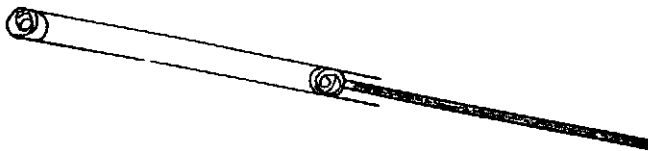
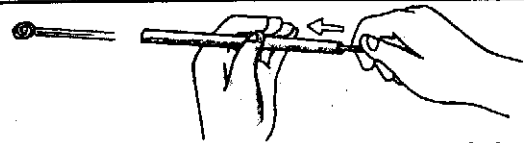
● पोस्टकार्ड के ढांचे ●

1. प्रत्येक चीज का एक ढांचा होता है। मनुष्य का शरीर, मकान, पुल सभी किसी न किसी ढांचे पर टिके होते हैं। सभी पोस्टकार्ड 14 सेंमी लंबे और 9 सेंमी चौड़े होते हैं। यहां पोस्टकार्डो के कुछ ढांचे बनाएंगे और उनके गुण-धर्म देखेंगे।

2. एक पोस्टकार्ड को गोल-गोल मोड़कर, गोंद से जोड़कर उसका 9 सेंमी ऊंचा खंभा तैयार करें। आपके अनुमान से यह खंभा कितना भार सह लेगा ? अंदाज लगाएं ?

3. अब खंभे पर धीरे-धीरे पुस्तकें रखें, जिससे कि वह गिरे नहीं। खंभा जब तक कुचल न जाए तब तक पुस्तकें रखते जाएं। 9 सेंमी ऊंचा यह खंभा लगभग 4 किलो का भार सह लेता है। क्या आपको आश्चर्य हुआ ? इसी प्रकार त्रिकोण, आयत, वर्ग और अंडाकार कटानों के खंभे बनाएं और देखें कि इनमें कौन सबसे अधिक भार सह पाता है।

4. कुछ अन्य पोस्टकार्डों को अलग-अलग कटानों में मोड़कर 14 सेंमी ऊंचाई के खंभे बनाएं। कौन-सी कटान का खंभा सबसे मजबूत है? ऐसा क्यों है? पेड़ के तनों की कटान गोल क्यों होती है ? त्रिकोण आदि क्यों नहीं होती ? एक निश्चित परिमिती के लिए वृत या गोले का क्षेत्रफल सबसे अधिक होता है।

5. दो ईंटों को 12 सेंमी दूरी पर खड़ा करें। ईंटों पर एक पोस्टकार्ड इस प्रकार रखें जिससे कि उसके छोरों का एक-एक सेंमी ईंटों पर टिका रहे। अब पचास पैसे के सिक्कों (5 ग्राम) को पोस्टकार्ड के मध्य में रखें। पोस्टकार्ड थोड़ा नीचे झुकेगा। 40 ग्राम भार रखने पर पोस्टकार्ड नीचे गिर जाएगा।

6. एक पोस्टकार्ड को पंखे जैसा आगे-पीछे मोड़कर उसे नालीदार चादर जैसा बनाएं। यह लगभग एक किलो का भार सह लेगा। क्या आपको आश्चर्य हुआ ? कागज से यह अब एक ढांचा बन गया है। पदार्थ का आकार ही उसे मजबूत बनाता है। नालीदार, टीन की चादरें इसका एक उदाहरण हैं।

7. एक पोस्टकार्ड को लंबाई में मोड़कर एक समकोण, एक U चैनल, और एक T कटान की बल्ली बनाएं । इनको ईंटों पर रखकर इनके भार सहने की क्षमता मालूम करें।

8. 14 सेंमी वाले खंभे को अब बल्ली जैसे दो ईंटों के बीच में रखें। बीच में पालिश की डिब्बी का एक पलड़ा लटकाएं। कौन-से कटान की खोखली बल्ली सबसे अधिक भार सह पाती है?

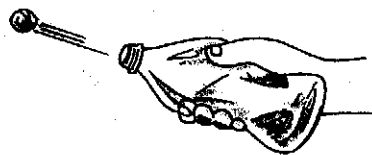
● कुछ रोचक खिलौने ●

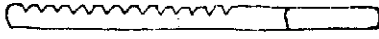
तितली फंसी जाल में

1. इस मजेदार खिलौने को बनाने के लिए एक पोस्टकार्ड, एक खाली माचिस, कैंची, स्केचपेन और गोंद की जरूरत पड़ेगी। पहले पोस्टकार्ड पर बटरफ्लाई-नेट पकड़े लड़की और तितली का चित्र बनाएं और काटें।

2. कटे हुए चित्र को रंगें और उसे बिंदियों वाली पांच लकीरों पर मोड़ें।

3. पोस्टकार्ड की पट्टी का एक सिरा माचिस के खोखे पर और दूसरा सिरा दराज पर चिपकाएं। इस स्थिति में लड़की का हाथ ऊपर होगा और जाल तितली से काफी दूर होगा।

4. माचिस की दराज को बाहर की ओर खींचने पर तितली जाल में फंस जाएगी।

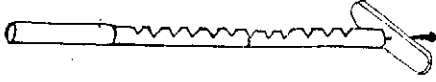
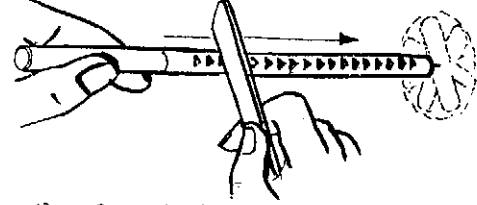
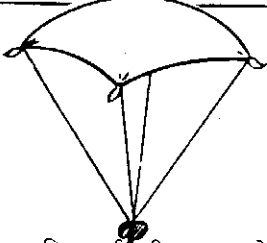
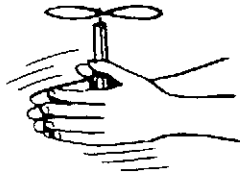
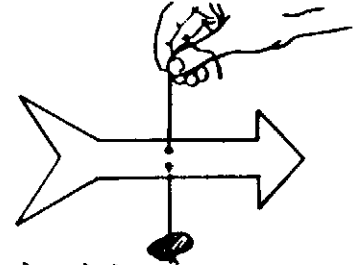
बुलबुला-बुलबुला

एक 2 मिली की पुरानी इंजेक्शन की शीशी लें। उसकी एल्युमीनियम की सील नहीं खोलें। एक पुराने प्लास्टिक के इंजेक्शन से शीशी में पानी भरें। शीशी के पानी को हिलाकर उसे इंजेक्शन से खींचकर बाहर फेंक दें। इस तरह शीशी एकदम धुलकर साफ हो जाएगी। अब शीशी में पानी भरें जिससे अंत में उसमें एक बुलबुला रह जाएगा। शीशी को अखबार पर लिटाएं। बुलबुले में से देखने पर आपको अखबार की लिखावट छोटी दिखाई देगी। परंतु शीशी में से देखने पर अखबार की लिखावट बड़ी और मोटी दिखाई देगी।

नली की बंदूक

1. पुराने अखबार को पानी में भिगा दें। गीले कागज को उंगली और अंगूठे के बीच मसलकर गोल-गोल गोली बनाएं। यह गोलियां इतनी बड़ी हों कि बांस या प्लास्टिक की नली में कसकर फिट हो जाएं।

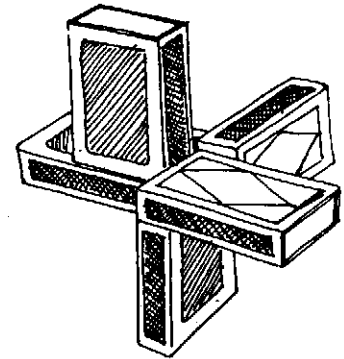
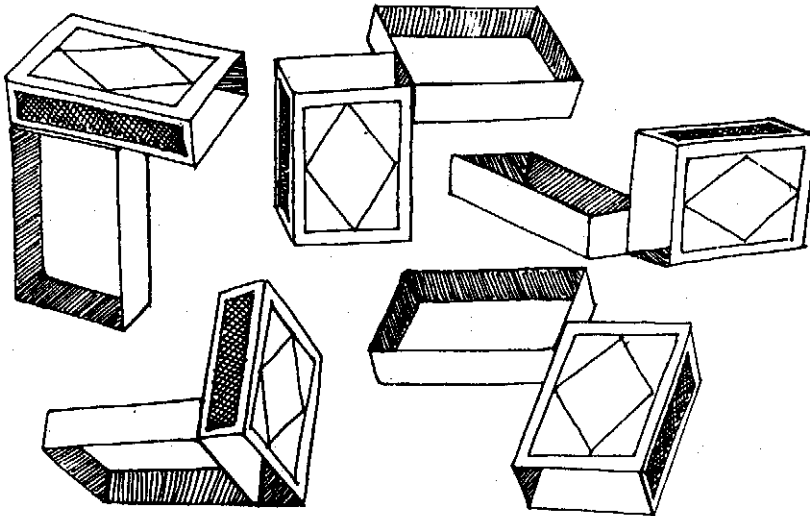
2. एक 30 सेंमी लंबी, बांस या प्लास्टिक की, एक सेंटीमीटर व्यास की नली लें। उसके दोनों सिरों पर एक-एक गोली फिट करें।

3. अब तेजी से एक गोली को छड़ी की मदद से दूसरी ओर दबाएं।

4. दूसरी गोली, आश्चर्यचकित करती हुई, जोरदार धमाके के साथ बाहर निकलेगी। जैसे-जैसे दोनों गोलियों के बीच दूरी घटती है उनके बीच हवा का दाब बढ़ता है और उसी के कारण गोली धमाके के साथ बाहर निकलती है।

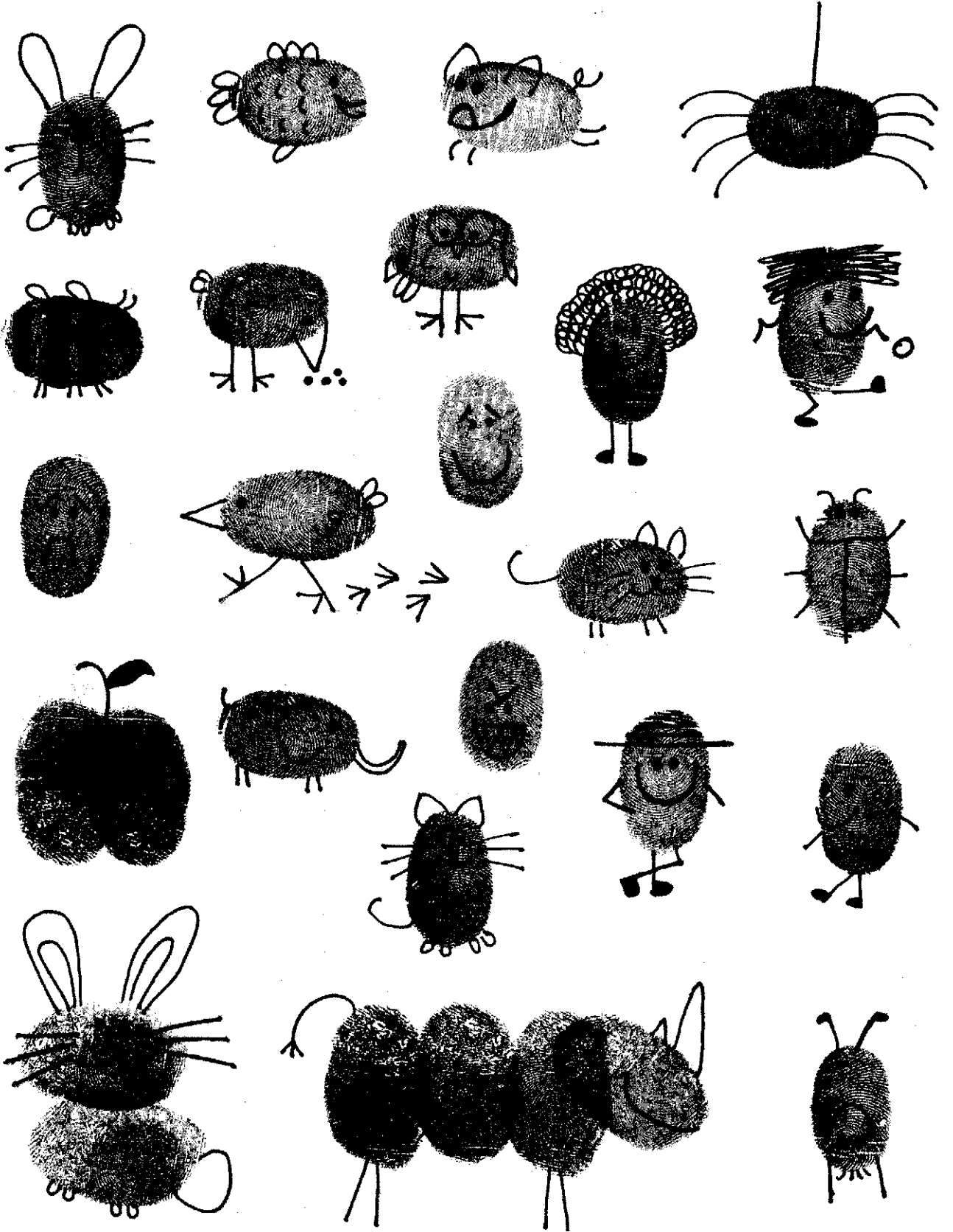
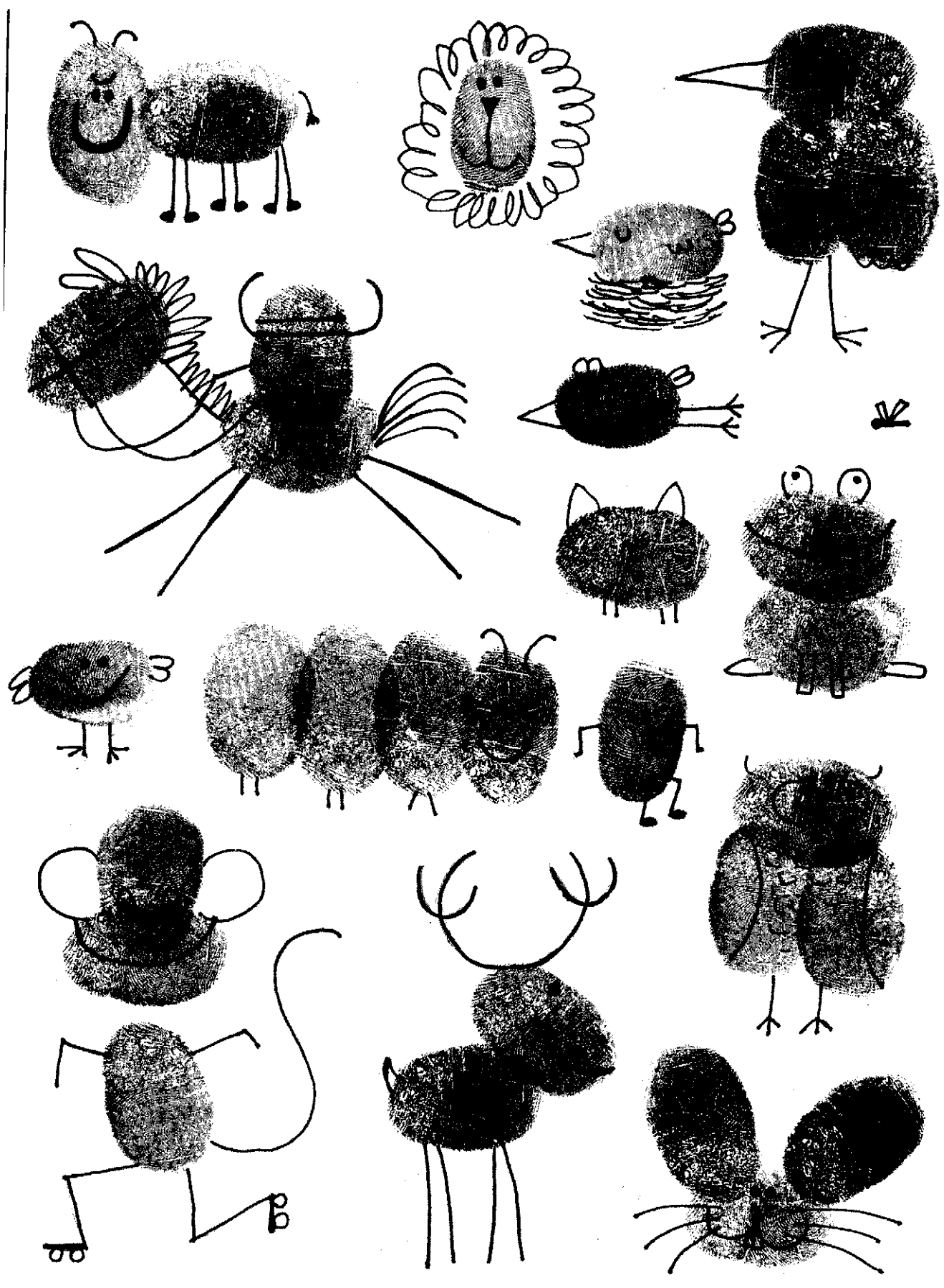
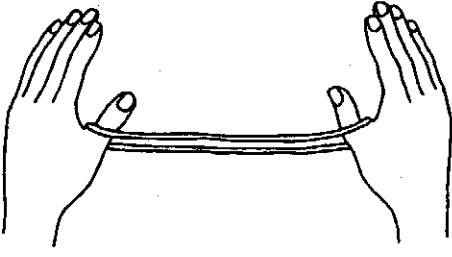
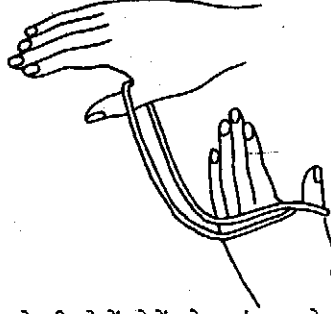
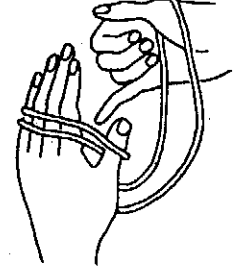
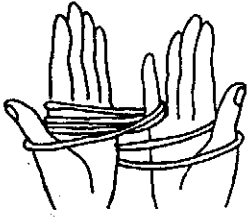
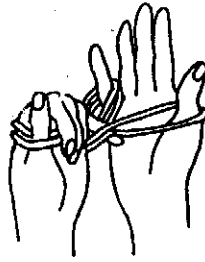
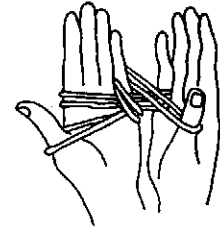
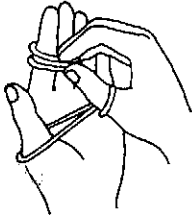
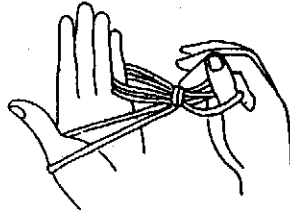
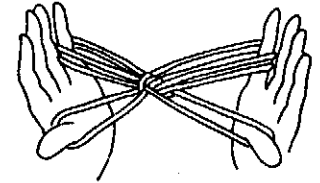
बोतल की बंदूक

एक पीने के पानी वाली प्लास्टिक की बोतल लें और उसके मुंह पर गीले अखबार की गोली को कसकर फिट करें। बोतल को दबाने पर गोली तेज आवाज के साथ बाहर निकलेगी।

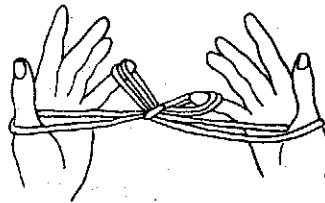
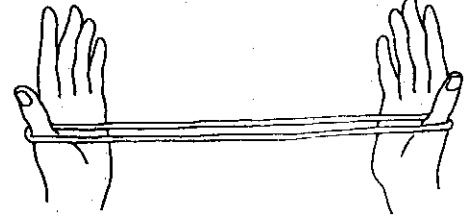
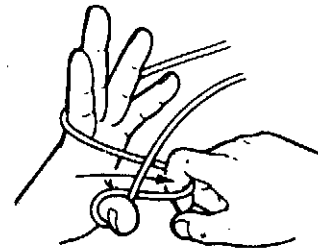
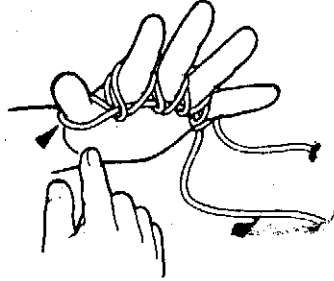
जादुई पंखा

1. एक पेंसिल लें जिसमें एक ओर रबड़ लगी हो, या फिर 25 सेंमी लंबी पुरानी फूलझाड़ू की सींक या सरकंडा लें। इसमें 8-10 खांचे बनाएं। खांचे करीब एक-एक सेंटीमीटर की दूरी पर हों।

2. पुराने ग्रीटिंग कार्ड से 4 सेंमी लंबा और 1 सेंमी चौड़ा एक पंखा बनाएं। पंखे के मध्य में एक छेद करें। छेद थोड़ा बड़ा हो जिससे कि पंखा किसी कील या पिन में आसानी से घूम सके।

3. पंखे के छेद में एक पतली कील या पिन डालें और उसे खांचे वाली पेंसिल की रबड़ या सिरकी / सरकंडे में धंसा दें।

4. अब खांचे वाली लकड़ी को एक हाथ में पकड़ें और दूसरे हाथ से आइसक्रीम की डंडी को खांचों पर आगे-पीछे रगड़ें। इससे सरकंडे/पेंसिल में कंपन पैदा होगा और पंखा गोल-गोल घूमेगा।

एक पतले प्लास्टिक की शीट या कपड़े से पैराशूट बनाएं। अब पैराशूट को समेटकर इकट्ठा करें और उसे हवा में ऊपर उछालें। अधिक क्षेत्रफल और हवा के प्रतिरोध के कारण पैराशूट धीरे-धीरे करके नीचे आएगा।

एक कार्डशीट को हल्के-से मोड़कर एक प्रोपेलर (पंखा) बनाएं और उसे एक गोल सींक पर चिपका दें। दोनों हथेलियों के बीच सींक को तेजी से घुमाएं। पंखा हवा में हेलीकाप्टर जैसे ऊपर उठेगा।

गत्ते और धागे से हवा का दिशा-सूचक बनाएं। इसे हवा में रखें। पूंछ के अधिक प्रतिरोध के कारण हवा में दिशा-सूचक का तीर वाला हिस्सा हमेशा आगे को रहेगा।

माचिसों से माथापच्ची

इस अनूठी पहेली का डिजाइन वैन डिवैन्टर नाम के वैज्ञानिक ने किया था। इस पहेली में पांच माचिसों की अंदर वाली दराजें बाहर के खोलों पर अलग-अलग स्थितियों में चिपकी हैं। इस पहेली के लिए आदर्श माचिस वह है जिसकी तीनों भुजाएं **1:2:3** के अनुपात में हों। मैंने इस पहेली को आसानी से उपलब्ध 'शिप' ब्रांड माचिसों से बनाकर देखा। इनके नाप एकदम आदर्श तो नहीं हैं, फिर भी इनसे काम चल जाता है। पहले चित्र में दिखाए तरीके से पांचों दराजों को उनके बाहरी खोलों से चिपकाएं। बाद में इन सभी को आपस में फिट करें और सबको मिलाकर एक ढांचा बनाएं। अगर आप सही रास्ते पर होंगे तो माचिस आसानी से एक-दूसरे में फिट हो जाएंगी। एक ऐसा संपूर्ण ढांचा चित्र में दिखाया गया है। इन्हें आपस में फिट करने के दो और तरीके हैं। क्या आप इन्हें खोज सकते हैं ?

● अंगूठों के ठप्पों से चित्र ●

थोड़ा प्रोत्साहन मिलने पर बच्चे अंगूठों के ठप्पों से कुछ सुंदर और अद्‌भुत चित्र बना सकते हैं।

● मच्छर या मक्खी ●

1. डेढ़ मीटर लंबे, मोटे डोरे का एक छल्ला बनाएं। छल्ले को दोनों हाथों के अंगूठों में डालें।

2. छल्ले की दोनों डोरों को बाएं हाथ के पिछले हिस्से पर लपेटें।

3. बाएं अंगूठे और उसकी तर्जनी उंगली के बीच की दोनों डोरों को दाएं हाथ की छोटी उंगली से उठाएं।

4. दाएं हाथ की छोटी उंगली को डोरे के साथ जितना हो सके पीछे की ओर ले जाएं। डोरे को तानकर रखें। डोरी निकले नहीं इसलिए उसको उंगलियों पर नीचे की ओर रखें।

5. अब बाएं हाथ की छोटी उंगली को ऊपर से दाईं हथेली के पास लाएं। उंगली को दाईं हथेली के दोनों डोरों के नीचे से निकालें और उठाएं।

6. अब बाईं छोटी उंगली को (डोरी के साथ) वापिस पूर्व स्थिति में लाएं, जिससे कि दोनों हथेलियां पास-पास हों और आपके मुंह के सामने हों।

7. अब दाएं अंगूठे और तर्जनी उंगली से बाईं हथेली में ऊपर वाली दोनों डोरों को बाएं हाथ से बाहर निकाल दें।

8. दोनों हाथों को थोड़ा आगे-पीछे करें जिससे कि बीच की गांठ थोड़ी कस जाए, और डोरी का आकार एक मक्खी या मच्छर जैसा दिखने लगे।

9. अपने मुंह से मच्छर की भिन-भिन की आवाज निकालें ओर उसको इधर-उधर घुमाएं।

10. फिर दोनों हथेलियों से एक ताली बजाएं जैसे कि आपने मच्छर को मार डाला हो।

11. अब अपने हाथों को थोड़ा दूर ले जाकर छोटी उंगलियों को जल्दी से नीचे करें जिससे कि उन पर से डोरी के फंदे निकल जाएं।

12. अब अपने अंगूठों को दूर ले जाएं। मच्छर गायब हो जाएगा!

● डोरी कहे कहानी ●

यह मशहूर कहानी दुनिया भर में सुनाई जाती है। इसका भारतीय संस्करण इस प्रकार है—एक किसान पहले अपने खेत को जोतता है, फिर फसल को पानी देता है और उसके बाद खाद डालता है। अंत में फसल पककर कटाई के लिए तैयार हो जाती है। तभी एक मोटा चूहा आता है और सारी फसल को खा जाता है।

एक दो मीटर लंबी डोरी लें (सुतली अच्छा काम करेगी)। उसके दोनों सिरों को गांठ बांधकर एक छल्ला बनाएं।

1. डोरे के छल्ले को चित्र में दिखाए अनुसार अपने बाएं हाथ पर रखें। *(किसान खेत चुनता है।)*

2. दाएं हाथ की तर्जनी उंगली को आगे वाले डोरे के नीचे से डालें और उंगली का हुक बनाकर पीछे वाले डोरे को सामने खींच लें।

3. हुक को पहले डोरे के थोड़ा-सा सामने लाएं।

4. अब उंगली को घड़ी की दिशा में आधा चक्कर घुमाएं। इससे उंगली पर डोरे का छोटा छल्ला बन जाएगा।

5. इस छोटे छल्ले को बाएं हाथ की तर्जनी उंगली पर चढ़ा दें। *(किसान खेत की जुताई करता है।)*

6. दाएं हाथ की तर्जनी उंगली के हुक से बाएं हाथ की तर्जनी और बीच की उंगली के पीछे वाली डोरी को खींचें।

7. छल्ले को सामने वाली डोर के नीचे से निकालें। उसे फिर घड़ी की दिशा में आधा चक्कर घुमाएं और छल्ले को बाएं हाथ की बीच वाली उंगली में डाल दें। *(किसान बीज बोता है।)*

8. दुबारा फिर हुक से डोर को खींचें और उसे भी आधा घुमाकर तीसरी उंगली में डाल दें। *(किसान फसल को पानी देता है।)* इसी तरह एक आखिरी छल्ला छोटी उंगली में भी डालें। *(किसान खाद डालता है।)*

9. अंत में डोर कुछ ऐसी दिखेगी। *(अब फसल पककर कटने को तैयार है।)* अब दाएं अंगूठे के छल्ले को छोड़ दें। *(एक मोटा-सा चूहा आता है, यह छल्ला ही चूहा है।)*

10. अब आगे वाली डोर को बाएं हाथ से दूर खींचें।

11. उंगलियों में फंसे छल्ले अब अपने आप खुल जाएंगे। *(यानी चूहा सारी फसल को खा गया है।)* यही कहानी का अंत है।

● जीवन का ताना-बाना ●

अमरीका के मूल निवासी रेड-इंडियन थे। चीफ सियैटिल एक रेड-इंडियन कबीले के ही सरगना थे। 150 साल पहले, अमरीका की गोरी सरकार, मूल आदिवासियों की सारी जमीन खरीदना चाहती थी। उस समय चीफ सियैटिल ने वाशिंगटन सरकार के नाम यह पत्र लिखा। पर्यावरण संरक्षण पर शायद यह अपने जैसा, दुनिया का सबसे अनूठा दस्तावेज था।

तुम कैसे खरीद सकते हो आकाश को? चीफ सियैटिल ने कहा।
तुम हवा और पानी के कैसे मालिक बन सकते हो?

मेरी मां ने मुझसे कहा था,
इस जमीन का हरेक कतरा मेरे लोगों को पूज्य है।
पेड़ों का एक-एक पत्ता, हरेक रेतीला तट,
शाम के कोहरे से ढका हुआ जंगल,
घास का मैदान और भौंरों का गुंजन,
ये सभी पवित्र और पूज्य हैं और
हम आदिवासियों की यादों और जीवन से बंधे हैं।

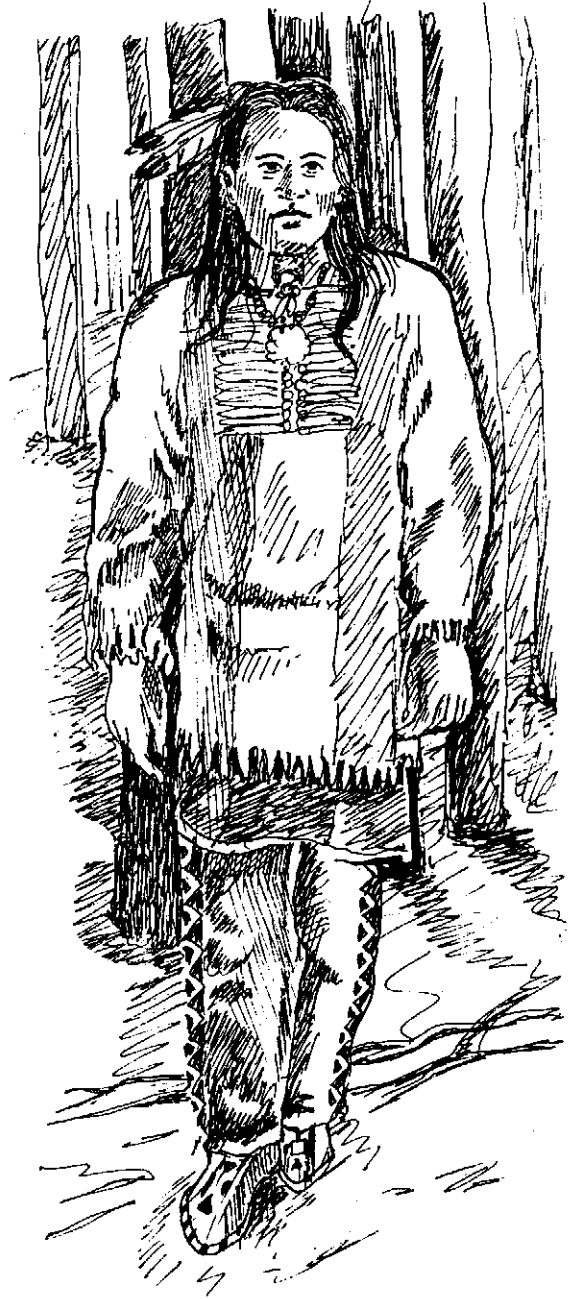
मेरे पिताजी ने मुझसे कहा था,
कि पेड़ों की रगों में बहते हुए रस को
मैं अपनी नसों में बहते खून की तरह जानता हूं।

हम पृथ्वी का ही एक हिस्सा हैं और यह मिट्टी हमारा ही एक अंश है।
यह सुगंधित फूल हमारी बहनें हैं।

ये हिरण, ये घोड़े, यह विशाल चीलें, यह सभी हमारे भाई हैं।
पहाड़ों की चोटियां, मैदानों की हरियाली,
और घोड़ों के बच्चे - यह सब एक ही परिवार का हिस्सा हैं।

मेरे पूर्वजों की आवाज, मुझसे कहती है,
कि नदियों और झरनों में बहता हुआ यह निर्मल जल,
केवल पानी नहीं - बल्कि मेरे पूर्वजों का लहू है।
और झील में झलकती हरेक परछाईं में छिपी हैं
मेरे पूर्वजों के जीवन की यादें और गाथाएं।

पानी की कल-कल में सुनाई देती है मेरे पूर्वजों की आवाज।
यह नदियां हमारी मित्र हैं। यह हमारी प्यास बुझाती हैं।
इनकी लहरों पर खेलती हैं हमारी छोटी-छोटी नावें,
और मिटाती हैं हमारे बच्चों की भूख और प्यास।
इसलिए तुम इन नदियों को उतना ही प्यार और दुलार देना
जितना तुम अपने सगे भाई को देते हो।

मेरे दादाजी ने मुझसे कहा था,
यह हवा बहुमूल्य है। यह हवा ही सब जीवों का पोषण करती है।
और सबके हाथ अपनी आत्मा बांटती है।
इसी हवा में ही हमारे पुरखों ने ली, अपनी पहली और आखिरी सांस।
तुम इस जमीन और हवा को पवित्र रखना। जिससे कि तुम लोग
भी सुगंधित बयार का अनुभव कर सको और उसका आनंद ले सको।

जब आखिरी रेड-इंडियन नर और नारी जंगली संपदा के साथ लुप्त होंगे,
तब हरे मैदान में एक बादल के टुकड़े जैसी
उनकी याद धूमिल होकर रह जाएगी।
क्या तब तक नदी के तट और जंगल बचे रहेंगे?
क्या मेरे लोगों की आत्मा तब तक जिंदा बचेगी?
मेरे पुरखों ने मुझसे कहा था, और यह हम सभी जानते हैं—
हम इस धरती के मालिक नहीं हैं। हम इस पृथ्वी का बस एक अंग हैं।

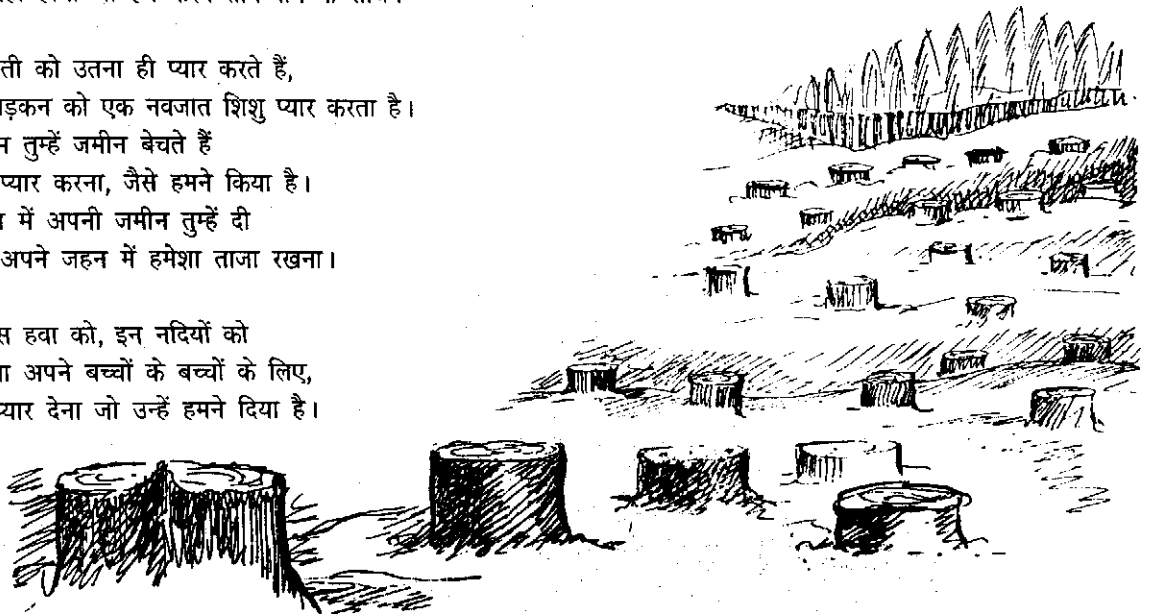
मेरी दादी ने मुझसे कहा था,
कि अपने बच्चे को वही सिखाना, जो तुमने खुद सीखा है।
यह धरती हमारी मां है।
जो कुछ धरती को होगा, वही धरती के बच्चों को भी होगा।

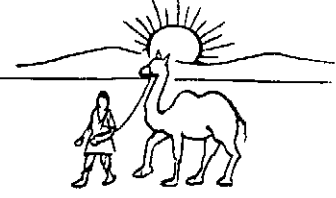
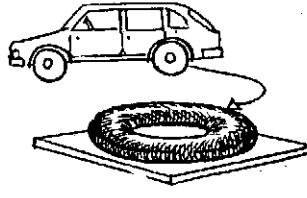
मेरी बात और मेरे पूर्वजों की बातों को ध्यान से सुनो,
चीफ सियैटिल ने कहा।
गोरे लोगों की नियति अभी भी मेरे लिए एक रहस्य है।
क्या होगा जब सारे भैंसे कत्ल कर दिए जाएंगे?
और सारे जंगली घोड़े पालतू बना लिए जाएंगे?
क्या होगा जब जंगल के हरेक कोने को
इंसान अपने पैरों तले रौंद डालेगा?

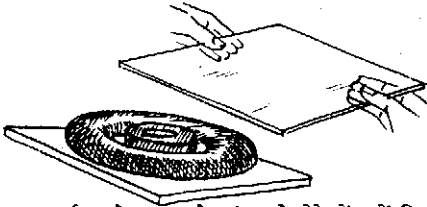
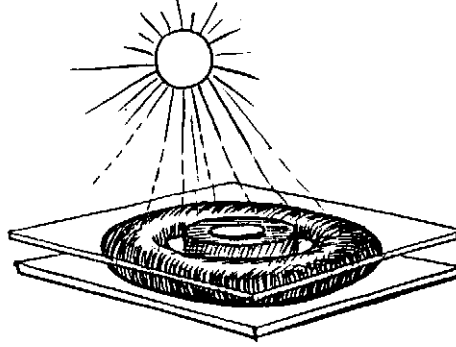
जब पहाड़ों का सुंदर दृश्य ढक जाएगा टेलीफोन की तारों से।
तब क्या होगा जंगलों का, हरियाली का? नष्ट हो जाएगी।
क्या होगा उन शक्तिशाली चीलों का? खत्म हो जाएंगी।
क्या होगा जब तेज घोड़ों और शिकार का अंत होगा?
तब जीवन का अंत होगा और केवल जिंदा रहने की मात्र कोशिश बची रहेगी।

एक बात हम जानते हैं - कि सभी चीजें एक-दूसरे से जुड़ी हैं।
इंसान ने नहीं बुना है इस जीवन का ताना-बाना,
वह तो उसमें सिर्फ एक कमजोर-सा धागा है।
हमारे साथ भी वही होगा जो हम करेंगे ताने-बाने के साथ।

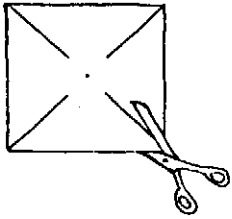
मेरे लोग इस धरती को उतना ही प्यार करते हैं,
जितना मां की धड़कन को एक नवजात शिशु प्यार करता है।
इसलिए अगर हम तुम्हें जमीन बेचते हैं
तो उसे वैसे ही प्यार करना, जैसे हमने किया है।
हमने जैसी हालत में अपनी जमीन तुम्हें दी
उसकी याद को अपने जहन में हमेशा ताजा रखना।

इस जमीं को, इस हवा को, इन नदियों को
संभाल कर रखना अपने बच्चों के बच्चों के लिए,
और इन्हें वही प्यार देना जो उन्हें हमने दिया है।

● सबसे सस्ता सोलर कुकर ●

सुरेश वैद्यराजन जो कि पेशे से एक आर्किटेक्ट हैं, ने इस सोलर कुकर का डिजाइन तैयार किया है। उन्होंने एक बहुत ही कठिन समस्या का बेहद सरल हल ढूंढ़ा है। पिछले कई सालों से वह इस सोलर कुकर में खिचड़ी आदि भोजन पका रहे हैं। अभी तक मैंने इससे सरल सोलर कुकर नहीं देखा है।

1. आजकल जलाऊ लकड़ी, मिट्टी के तेल और खाना पकाने के ईंधन की बेहद कमी है। पर क्या हम सूर्य की अखंड ऊर्जा को खाना पकाने के लिए नहीं इस्तेमाल कर सकते?

2. एक कार की पुरानी ट्यूब लें। अगर ट्यूब में पंक्चर हो तो उसे ठीक करवा लें। ट्यूब में हवा भरें और उसे एक लकड़ी के पटरे पर रख दें।

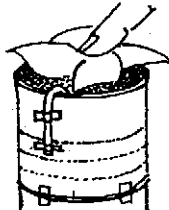
3. एक एल्युमीनियम का, ढक्कन वाला, खाना पकाने का डिब्बा लें। उसे बाहर से काले रंग से पोत दें। डिब्बे में खिचड़ी का सामान - जैसे दाल, चावल, नमक और पानी आदि डालें।

4. इस बर्तन को ट्यूब के अंदर के घेरे में रखें फिर ट्यूब को एक कांच के टुकड़े से पूरी तरह ढक दें। आप पाएंगे कि अच्छी धूप में खिचड़ी तीन घंटे में पककर तैयार हो जाएगी।

5. क्या होता है? ट्यूब के अंदर का घेरा एक सील-बंद कमरे की तरह होता है। उसमें न तो हवा अंदर आ सकती है और न ही बाहर जा सकती है। हवा की किरणें कांच में से अंदर आती हैं और कैद हो जाती हैं। धीरे-धीरे बर्तन के अंदर की खिचड़ी का तापमान बढ़ता है और वह पक जाती है।

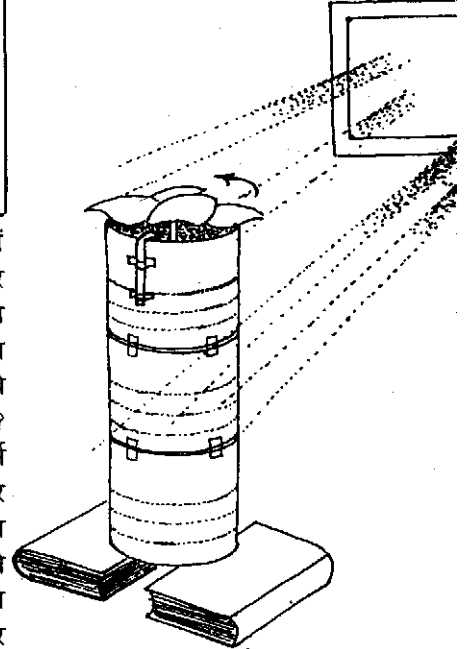
● सूर्य पवनचक्की ●

इस सरल मॉडल से सूर्य की ऊर्जा को एक पवनचक्की चलाने के काम में लाया जाता है।

1. एक चौकोर कागज को मोड़कर एक पवनचक्की बनाएं। पहले वर्ग को कर्ण की रेखाओं पर काटें।

2. वर्ग के कोनों को केंद्र तक मोड़कर चिपका दें। पवनचक्की के केंद्र में एक पेंसिल की नोक से एक हल्का-सा गड्ढा बनाएं।

3. एक पतले तार को चित्र में दिखाए आकार में मोड़ें।

4. टीन के तीन एक जैसे डिब्बों का पेंदा काटें और उसे आपस में चिपकाकर एक लंबी ट्यूब बनाएं। डिब्बों को बाहर से काले रंग से पेंट कर दें।

5. तार को ऊपर वाले डिब्बे की किनार पर चिपकाएं और उसकी नोक पर पवनचक्की को संतुलित कर दें।

6. डिब्बों को दो किताबों के बीच खड़ा करें और उन्हें खिड़की के पास रख दें जिससे कि उन पर धूप पड़े। जब डिब्बे गर्म होंगे तो क्या होगा? डिब्बों के भीतर की गर्म हवा ऊपर उठेगी और नीचे की ठंडी हवा खींचेगी। हवा के नीचे से ऊपर बहने के कारण पवनचक्की लगातार घूमती रहेगी।

● छूने वाली स्लेट ●

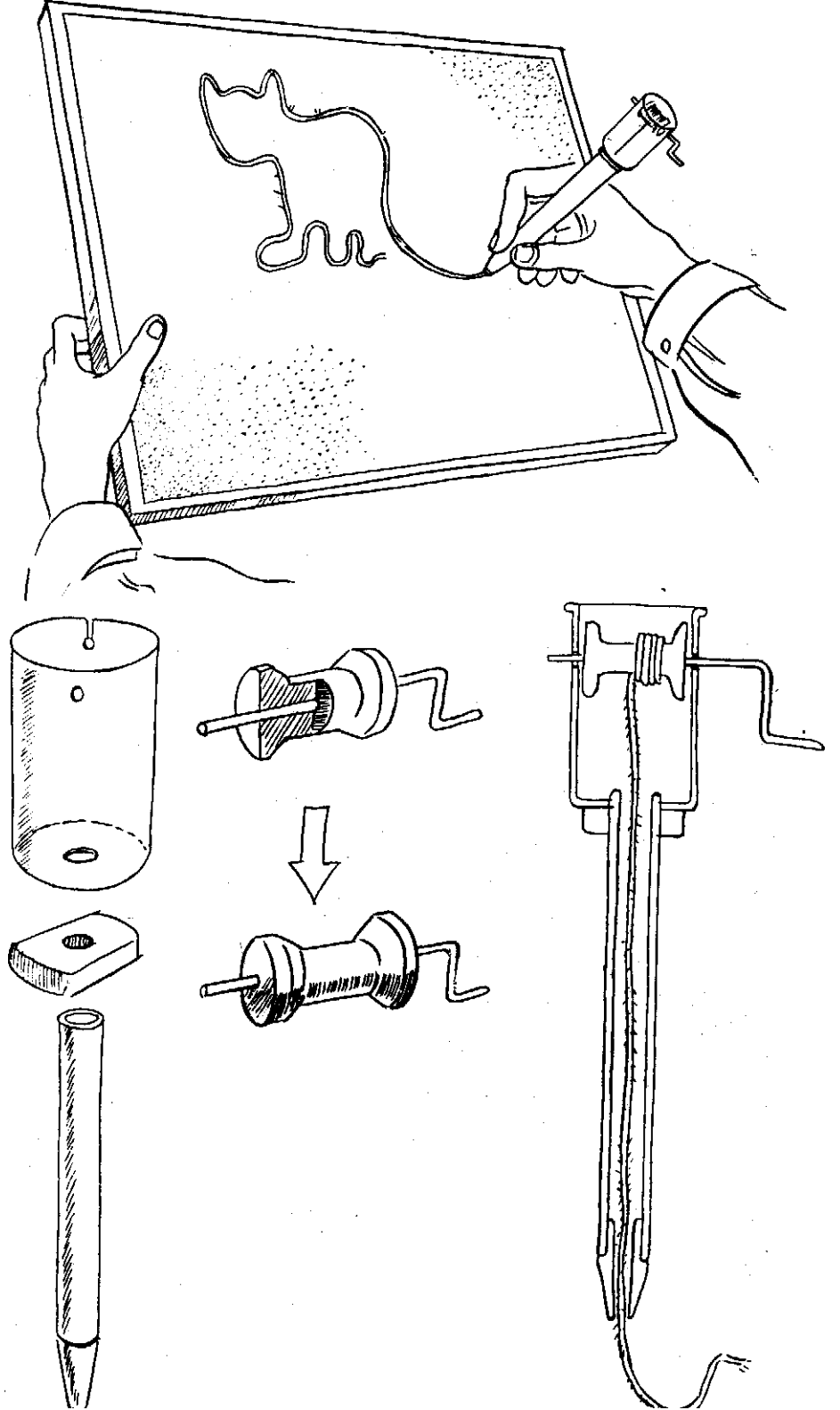
इस स्लेट से अंधे बच्चे अलग-अलग आकृतियों को पहचान सकते हैं। परंतु इसमें सामान्य बच्चों को बड़ा मजा आता है। इस स्लेट का डिजाइन श्री दिलीप भट्ट ने अपने नेत्रहीन लड़के के लिए किया। श्री भट्ट इसरो, अहमदाबाद में काम करते हैं। जैसे ही आप इस स्लेट पर लिखते हैं। वैसे ही पेन में से ऊन / ऍक्रेलिक धागा निकलता है ओर वेल्क्रो की स्लेट पर चिपक जाता है।

स्लेट

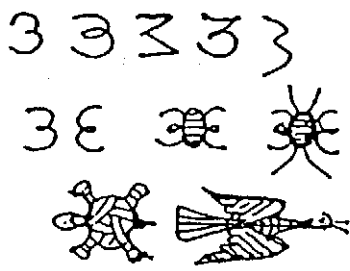
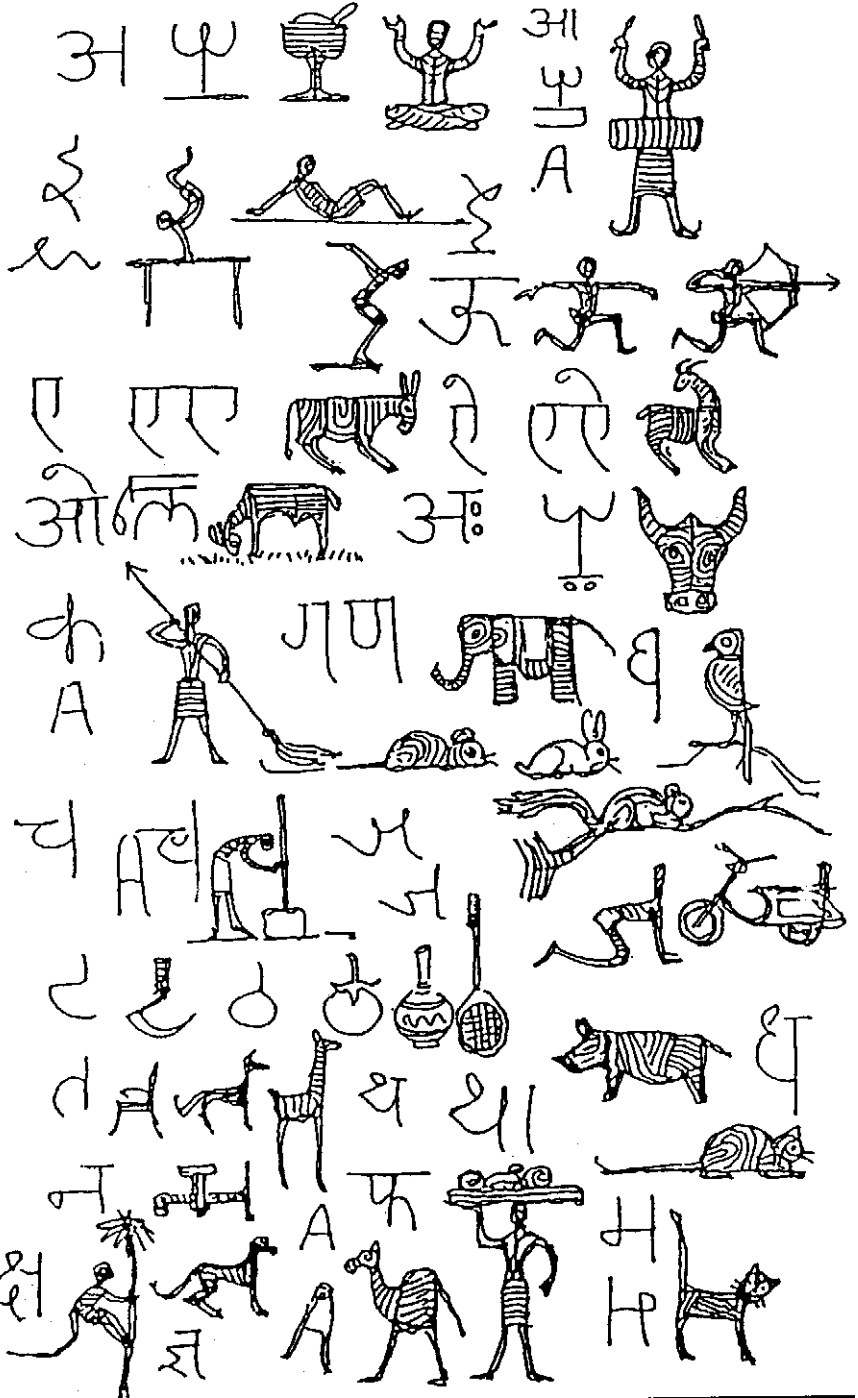
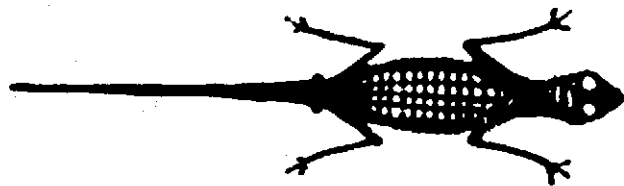
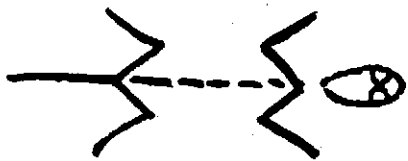
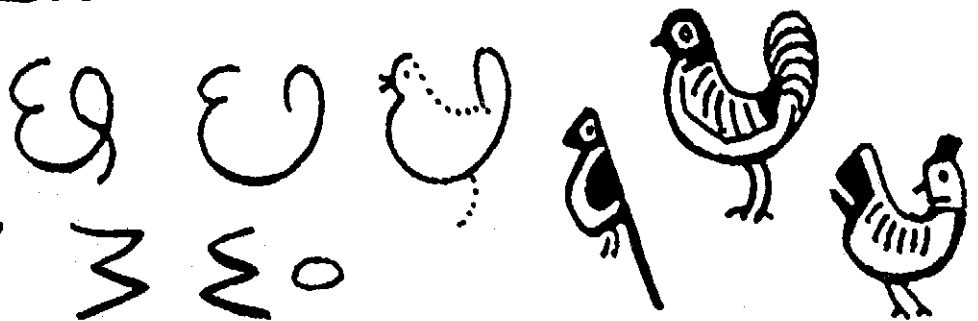
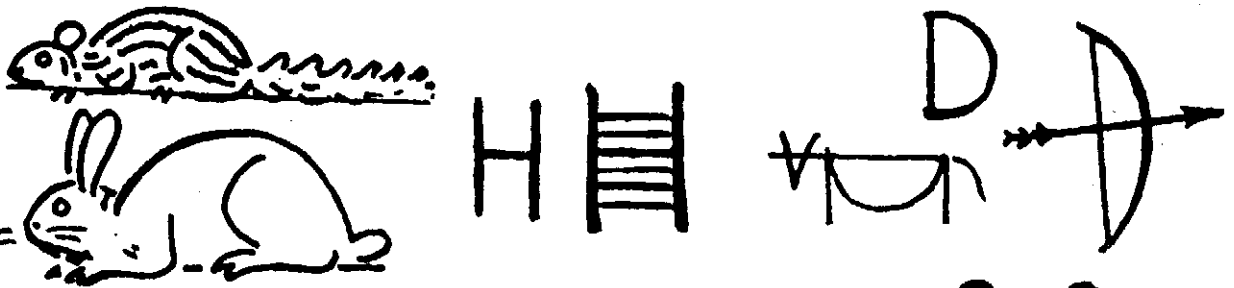
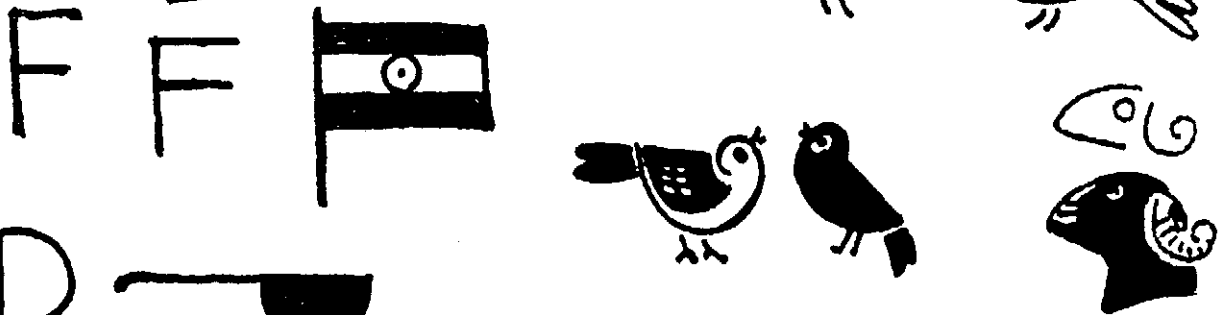
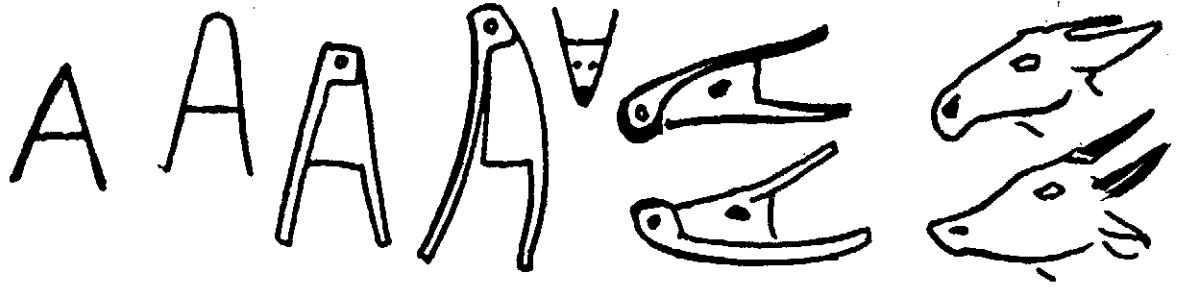
इस स्लेट पर लिखने का सारा काम वेल्क्रो पर किया जाता है। स्लेट को बनाने के लिए वेल्क्रो की आयताकार पट्टियों को प्लाईवुड पर चिपकाएं। वेल्क्रो की पट्टियां दर्जी के सामान वाली दुकान पर मिलेंगी। इन पट्टियों पर हजारों छोटे-छोटे नायलान के हुक होते हैं। ऊन के रेशे इन्हीं हुकों से चिपक जाते हैं।

पेन

यह विशेष पेन एक फिल्म-रील की डिब्बी और एक पुराने बालपेन की बाहरी नली से बनता है। पहले फिल्म रील की डिब्बी के पेंदे के बीच एक छेद करें। फिर इस छेद में, एक रबड़ के टुकड़े और फेवीबांड (रबड़ का सोल्यूशन) की मदद से पेन की नली को फिट करें। साइकिल की पुरानी स्पोक के तार को Z आकार में मोड़कर एक क्रैंक बनाएं। रबड़ के टुकड़े को काटकर एक घिरनी बनाएं और उसे क्रैंक में डालें। क्रैंक को फिट करने के लिए डिब्बी के मुंह के पास दो छेद बनाएं। एक छेद में झिरी काटें जिससे कि क्रैंक को आसानी से डिब्बी में डाला जा सके।

अब डेढ़ मीटर पतला ऊन लें। ऊन के एक सिरे को एक घिरनी पर बांधकर लपेट दें। ऊन के दूसरे सिरे को डिब्बी और बालपेन की नली में से पिरो कर बाहर निकालें। अब ऊन के इस सिरे पर एक मोटी-सी गांठ बांधें जिससे कि वह पेन के अंदर नहीं चला जाए। अंत में क्रैंक को डिब्बी के छेदों में फंसाएं। अब पेन को पकड़ें और सलेट पर एक बिल्ली का चित्र बनाएं। पेन में से ऊन निकलेगा और वेल्क्रो की स्लेट पर आकर चिपक जाएगा। चित्र को मिटाने के लिए केवल क्रैंक के हैंडल को घुमाएं। इससे सारा ऊन घिरनी पर वापिस लिपट जाएगा और चित्र गायब हो जाएगा।

● अक्षर चित्र ●

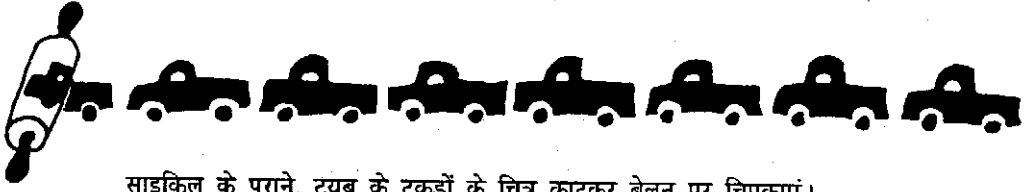
अगर किसी चीज को खेल की भावना से किया जाए तो उसमें बच्चों को बहुत आनंद आता है। दूसरी ओर अगर काम को रटकर बिना समझे किया जाए तो उसमें मन नहीं लगता है और वह बहुत जल्दी ही एक बोझ बन जाता है। वर्णमाला इसका एक अच्छा उदाहरण है। *क, ख, ग* या A, B, C के अक्षर बच्चों को बार-बार लिखकर सिखाए जाते हैं। ये आकृतियां बहुत ही अमूर्त हैं, परंतु बार-बार अभ्यास करके सभी बच्चे उन्हें लिखना सीख जाते हैं। अगर बच्चे इन अक्षरों में कुछ आम जीवन की चीजें देखना सीख जाएं, तो वे खेल-खेल में ही अक्षरमाला सीख जाएंगे। तब वर्णमाला उन पर बोझ न बनकर उनकी कल्पना को और उड़ान देगी।

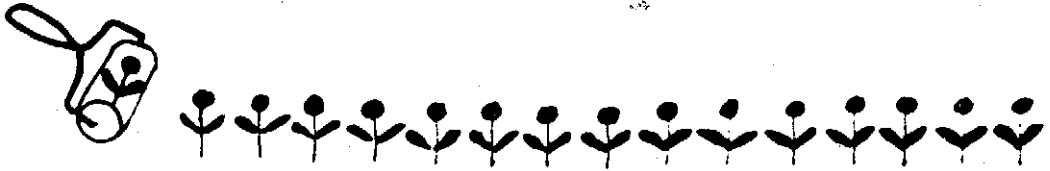
यहां पर दिखाए गए सभी अक्षर चित्रों को श्री विष्णु चिंचालकर ने बनाया है। गुरुजी के नाम से लोकप्रिय, श्री चिंचालकर को, बच्चों के साथ काम करने का साठ साल से भी अधिक का अनुभव है। यहां गुरुजी ने हिंदी और अंग्रेजी के अक्षरों से चित्र बनाने की कुछ संभावनाएं दिखाई हैं। अक्षरों में न जाने कितने सारे जानवर, पक्षी, लोग, घर आदि छिपे हैं। अगर बच्चे इन अक्षरों को प्यार से उल्टा, सीधा करके देखेंगे तो उन्हें खुद ही उनमें बहुत सारे नए-नए चेहरे दिखेंगे। धीरे-धीरे ये बेजान अक्षर बच्चों के गहरे मित्र बन जाएंगे। वे अपनी कल्पना से उनमें ऐसी नई-नई चीजें देखेंगे, जिन्हें हमने और आपने कभी सोचा भी नहीं होगा।

● बेलन से छपाई ●

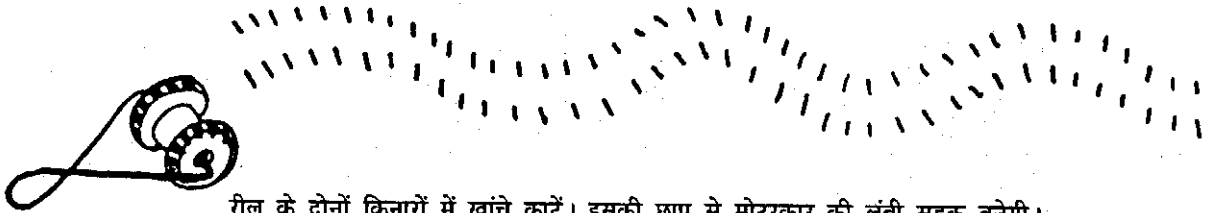
किसी भी प्रतीक या चिह्न को अगर बार-बार दोहराया जाता है तो वह एक नमूना बन जाता है। बेलन या रोलर की छपाई से कई रोचक नमूने बनाए जा सकते हैं। रोलर के लिए भी अलग-अलग चीजें उपयोग में लाई जा सकती हैं–गिलास, पेंसिल, बेलन या एक लकड़ी वाले धागे की रील आदि। किसी भी बेलनाकार वस्तु पर स्याही/ पेंट लगाकर उसे कागज पर दबाकर चलाने से इस प्रकार की छपाई की जा सकती है।

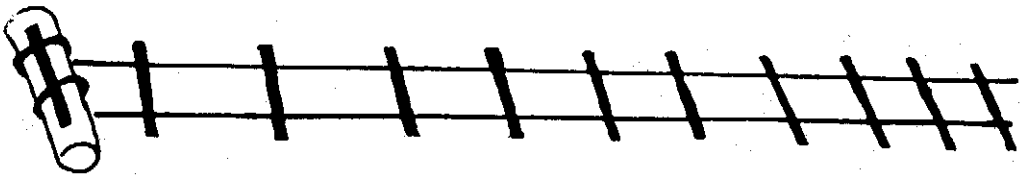
कांच का गिलास या बेलनाकार बोतल

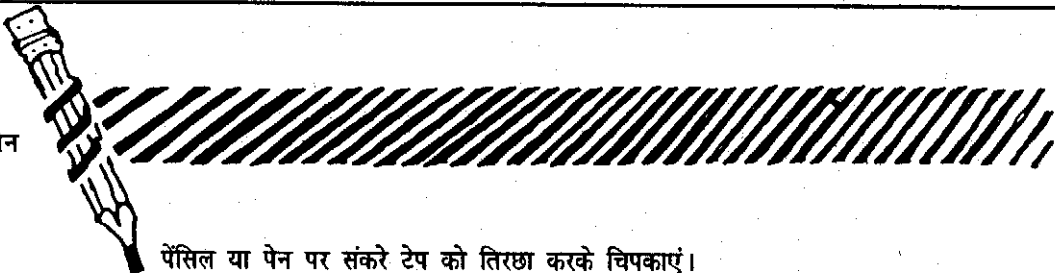
एक धागे को गिलास के चारों ओर आड़ा-टेढ़ा बांधें और सिरों को टेप से चिपका दें।

बेलन

साइकिल के पुराने, ट्यूब के टुकड़ों के चित्र काटकर बेलन पर चिपकाएं।

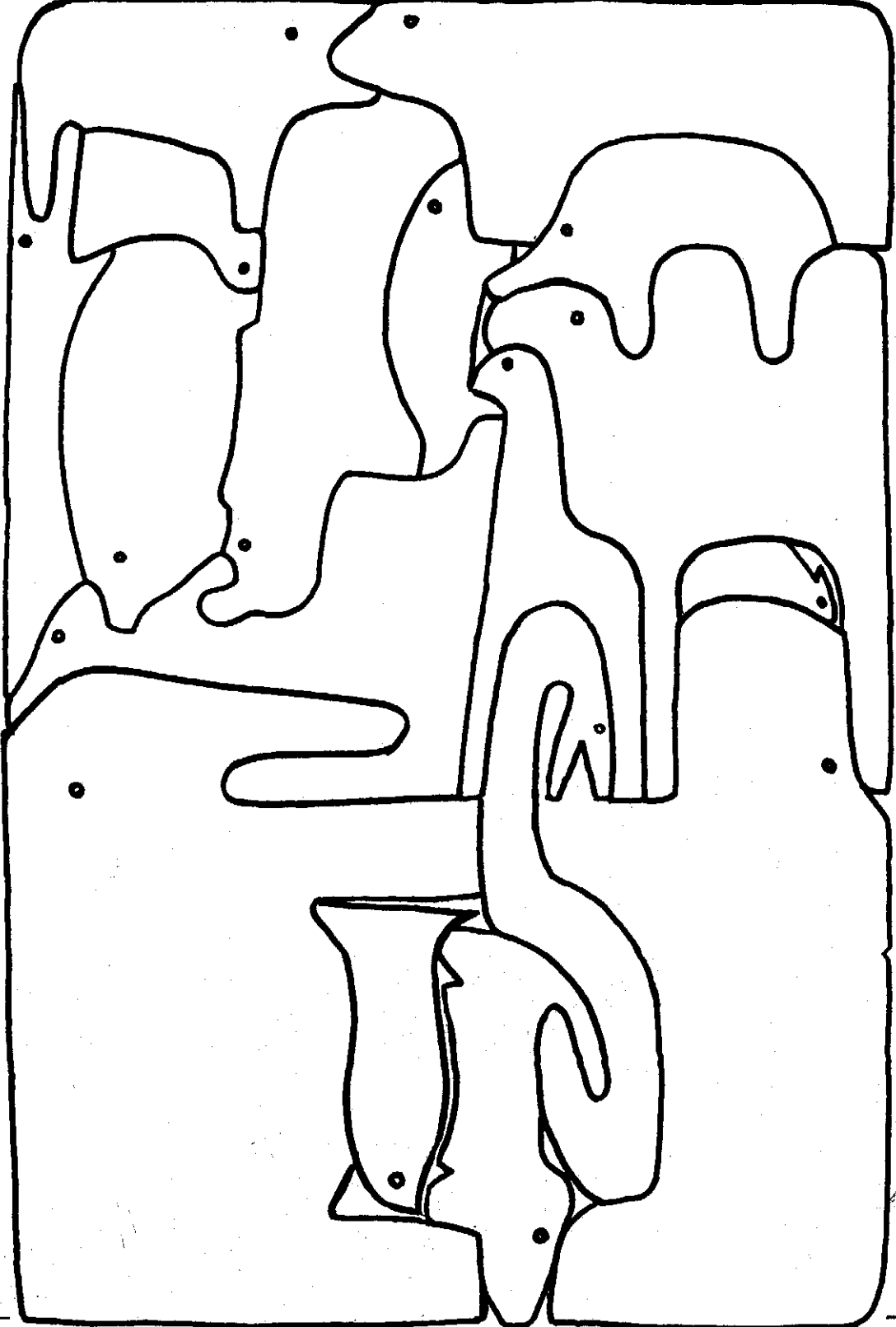
रोलर

पुराने टीन के डिब्बे पर साइकिल ट्यूब के चित्र चिपकाएं। सिरों में छेद करें और तार का हैंडिल लगाएं।

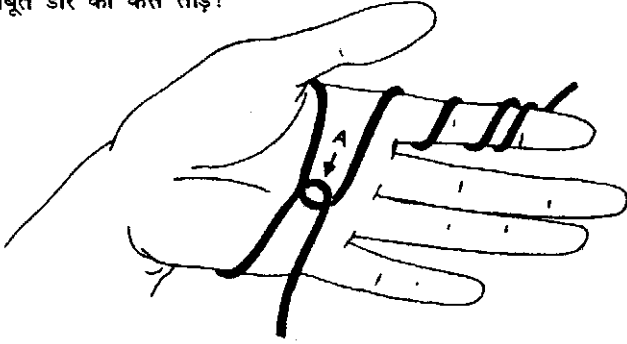
रील

रील के दोनों किनारों में खांचे काटें। इसकी छाप से मोटरकार की लंबी सड़क बनेगी।

झाड़ू का हैंडिल

धागे की पटरी कर क्रास-स्लीपर के लिए साइकिल के पुराने ट्यूब की आड़ी पट्टियां चिपकाएं।

पेंसिल या पेन

पेंसिल या पेन पर संकरे टेप को तिरछा करके चिपकाएं।

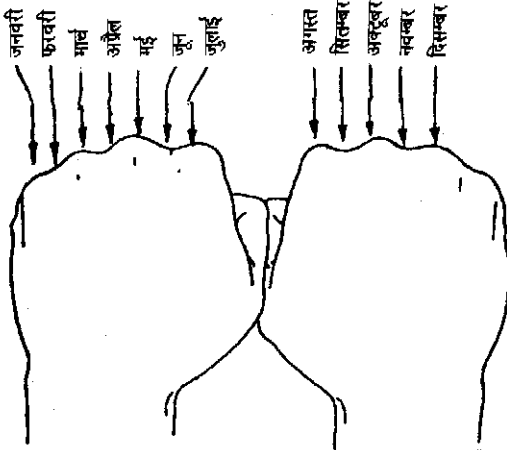
● जानवरों की पहेली ●

यह एक बेहद रोचक पहेली है। नीचे के आयताकार नमूने को किसी रबड़ की शीट, प्लाइवुड या गत्ते पर उतारें और फिर उसे फ्रेट-सॉ (तार के ब्लेड वाली आरी) या चाकू से काटें। आप इन 17 जानवरों से चिड़ियाघर बना सकते हैं और अनेक खेल, खेल सकते हैं। अब इन 17 जानवरों को दुबारा आयत में फिट करके देखें। यह काम आसान नहीं है। इसमें आपको बड़ा मजा आएगा।

● कुछ मजेदार प्रयोग ●

मजबूत डोर को कैसे तोड़ें?

डोर के एक सिरे को बाएं हाथ की तर्जनी उंगली पर बांधें। फिर चित्र में दिखाए अनुसार डोर को बाएं हाथ पर लपेटें। अब आधा मीटर लंबी डोर को अपने दाएं हाथ पर चार-पांच बार लपेटें। फिर दोनों हाथों की मुट्ठियां बंद करें। झटके से दाईं मुट्ठी को नीचे और बाईं मुट्ठी को ऊपर ले जाएं। डोर बिंदु क पर टूट जाएगी।

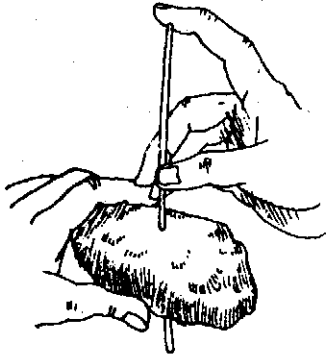
क्या आप गांठ बांध सकते हैं?

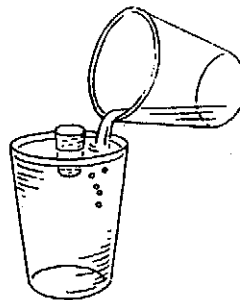
अपने मित्र के दोनों हाथों में रस्सी का एक-एक सिरा दें और उससे रस्सी बिना छोड़े गांठ बांधने को कहें। इसे करना असंभव लगता है परंतु इसे किया जा सकता है। इसके लिए आप पहले अपने हाथों को एक-दूसरे में बांधें और फिर चित्र में दिखाए अनुसार रस्सी के सिरों को पकड़ें। हाथों को वापिस खोलने पर आपको उनके बीच में एक गांठ लगी मिलेगी।

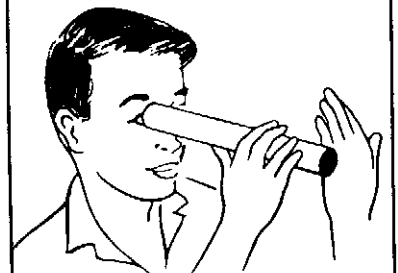
किस महीने में कितने दिन

यह चित्र हर महीने के दिनों की संख्या को याद रखने में सहायक होगा। बाएं से दाएं, दोनों हाथों की मुट्ठियों के जोड़ और उनके बीच के गड्ढे क्रम से महीनों के नाम हैं। जो महीने जोड़ यानी उभरे भाग पर आते हैं वह सभी 31 दिन के होंगे। बाकी सभी 30 दिन के होंगे। केवल फरवरी 28 दिनों का होता है और हरेक चौथे साल उसमें 29 दिन होते हैं।

पेंसिल से दृष्टि-भ्रम

पेंसिल के एक सिरे को एक हाथ के अंगूठे और उंगली से पकड़ें। फिर अपने हाथ को 5 सेंमी की दूरी के अंदर ऊपर-नीचे हिलाएं। पेंसिल को हल्के से पकड़ें जिससे कि वह भी हाथ के साथ-साथ ऊपर-नीचे हो। अगर आप इस क्रिया को ठीक से करेंगे तो आपको ऐसा लगेगा जैसे कि पेंसिल मुड़ी है और रबड़ की बनी है।

आलू के आरपार प्लास्टिक-स्ट्रा

चित्र में दिखाए अनुसार प्लास्टिक की स्ट्रा और कच्चे आलू को पकड़ें। दाईं तर्जनी उंगली से नली को ऊपर से बंद करें। नली को पूरा जोर लगाकर आलू पर मारें। ध्यान रखें कि नली आलू के लंबवत हो। कुछ अभ्यास के बाद आप स्ट्रा को आलू के आरपार घुसा पाएंगे।

कार्क को बीच में लाएं

एक गिलास में पानी लें और उसमें एक मोटी कार्क तैराएं। अपने मित्रों से कार्क को बीच में लाने को कहें - कार्क गिलास के किनारों को न छुए। उन्हें यह करने में दिक्कत होगी। फिर आप गिलास में लबालब ऊपर तक पानी भरें। कार्क अपने आप तैरती हुई बीच में आ जाएगी - क्योंकि यहां पर पानी का स्तर सबसे ऊंचा होगा।

हथेली में छेद

एक कागज को गोल-गोल मोड़कर एक लंबी नली बनाएं। नली में से किसी वस्तु को देखें। अब चित्र में दिखाए अनुसार अपने हाथ को रखें। आपको अपनी हथेली के बीच में एक बड़ा छेद दिखाई देगा।

संदर्भ पुस्तकों की सूची

1. **प्रेपरेशन फॉर साइंस,** रिचर्ड बी ग्रेग्स (1928, नवजीवन प्रकाशन, अहमदाबाद, अनुपलब्ध)
2. **समझ के लिए तैयारी,** कीथ वॉरेन, यूनीसेफ (नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, मूल्य 16/-)
3. **डॉयनामिक फोक टॉयस,** सुदर्शन खन्ना (हैंडीक्राफ्ट बोर्ड और एन आई डी द्वारा प्रकाशित)
4. **सुंदर सलोने भारतीय खिलौने,** सुदर्शन खन्ना (नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, मूल्य 60/-)
5. **यूनेस्को सोर्स बुक फॉर साइंस इन दी प्राइमरी स्कूल,** वेन हारलेन और जोज़ एल्सटगीस्ट (नेशनल बुक ट्रस्ट, मूल्य 60/-)
6. **लो-कॉस्ट, नो-कॉस्ट टीचिंग एँडस,** मेरी एँन दासगुप्ता (नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, मूल्य 35/-)
7. **स्ट्रिंग एंड स्टिकी टेप एक्सपेरिमेंट्स,** आर डी ऐज, (ए ए पी टी)
8. **ए पो-पूरी ऑफ साइंस टीचिंग आईडियाज,** संपादन : डौना ए बेरी (ए ए पी टी)
9. **दी आई हेट मैथिमैटिक्स बुक,** मैरिलिन बर्नस, (कैम्ब्रिज यूनीवर्सिटी प्रेस)
10. **दी यंग साइंटिस्ट इनवेस्टिगेट्स -** टीचर्स बुक ऑफ प्रैक्टिकल वर्क, टेरी जेनिंग्स (ओ यू पी)
11. **थिंकिंग साइंस,** लिंडा ऐलीसन और डेविड कैटज (कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस)
12. **साइंस इज़,** सूजन वी बोसाक (स्कोलास्टिक, कनाडा)
13. **दी साइंस टीचर्स हैंडबुक,** ऐंडी बायर्स, ऐँन चाईल्ड, क्रिस लेन (वी एस ओ और हाईनीमैन)
14. **थिंग्स टू मेक इन दी हॉलिडेज,** स्टीव और मेग्यूमी बिडिल (बीवर बुक्स)
15. **अमेजिंग फ्लाइंग आब्जेक्ट्स,** स्टीव और मेग्यूमी बिडिल (रेड-फाक्स बुक्स)
16. **मैजिकल स्ट्रिंग्स,** स्टीव और मेग्यूमी बिडिल (बीवर बुक्स)
17. **दी फ्लाइंग सर्कस ऑफ फिजिक्स,** जर्ल वॉकर (जॉन वायली एंड संस)
18. **पेपर फोल्डिंग फन,** रॉबर्ट हारबिन (ओल्डबर्न, लंदन)
19. **एक्शन टॉयज,** ऐरिक केनीवे (बीवर बुक्स)
20. **पेपर शेप्स,** ऐरिक केनीवे (बीवर बुक्स)
21. **पेपर फन,** ऐरिक केनीवे (बीवर बुक्स)
22. **अम्यूजिंग एक्सपेरिमेंट्स,** मार्टिन गार्डनर (1986, रूसी संस्करण)
23. **मिस्टर विजर्डस 400 एक्सपेरिमेंट्स इन साइंस,** डॉन हरबर्ट और हाय रुचलिस (बुक लैब)
24. **फिजिक्स एक्सपेरिमेंट्स फॉर चिल्ड्रन,** मुरील मैन्डेल (1968, डोवर)
25. **खेल-खेल में,** अरविन्द गुप्ता (एकलव्य ई-1/25, अरेरा कॉलोनी, भोपाल 462016)
26. **कबाड़ से जुगाड़,** अरविन्द गुप्ता (एकलव्य, भोपाल, मूल्य 15/-)
27. **खिलौनों का बस्ता,** अरविन्द गुप्ता (एकलव्य ई-1/25, अरेरा कॉलोनी, भोपाल 462016)
28. **खिलौनों का खजाना,** अरविन्द गुप्ता (एकलव्य ई-1/25, अरेरा कॉलोनी, भोपाल 462016)
29. **नन्हे खिलौने,** अरविन्द गुप्ता (नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, ए-5, ग्रीन पार्क, नई दिल्ली-110016)
30. **पत्तों का चिड़ियाघर,** अरविन्द गुप्ता (विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब संस्था क्षेत्र, नई दिल्ली)
31. **खेल-खिलौने,** अरविन्द गुप्ता और रमेश कोठारी (विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब संस्था क्षेत्र, नई दिल्ली)
32. **पम्प ही पम्प,** सुरेश वैद्यराजन और अरविन्द गुप्ता (विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब संस्था क्षेत्र, नई दिल्ली)
33. **रीडर्स क्लब बुलेटिन** (एन सी सी एल, नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, नई दिल्ली 110016)

शिक्षा, विज्ञान, भाषा और गणित पर कुछ पढ़ने योग्य पुस्तकें

1. **दिवास्वप्न,** गिजुभाई बधेका (हिन्दी, अंग्रेजी) (नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, नई दिल्ली)
2. **तोत्तो चान,** तेत्सुको कुरोयागी (हिन्दी) (नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, नई दिल्ली)
3. **चाय की प्याली में पहेली,** पार्थ घोष और दीपांकर होम (नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, नई दिल्ली)
4. **बच्चे की भाषा और अध्यापक,** कृष्ण कुमार (नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, नई दिल्ली)
5. **राज समाज और शिक्षा,** कृष्ण कुमार (राजकमल प्रकाशन, दरियागंज, नई दिल्ली)

6. **ब्लैकबोर्ड की किताब,** ऐलीनेर वॉटस (ओरियन्ट लौंगमैन, नई दिल्ली)
7. **सोप बबिल्स,** सी वी बॉयज (विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब संस्था क्षेत्र, नई दिल्ली)
8. **दी कैमिकल हिस्ट्री ऑफ दी कैंडिल,** माईकिल फैराडे (विज्ञान प्रसार, नई दिल्ली)
9. **माई फ्रैंड मिस्टर लीकी,** जे बी एस हैल्डेन (विज्ञान प्रसार, नई दिल्ली)
10. **ऐवरी थिंग हैज ए हिस्ट्री,** जे बी एस हैल्डेन (विज्ञान प्रसार, नई दिल्ली)
11. **बच्चे असफल कैसे होते हैं,** जॉन होल्ट (एकवल्य, ई-1/25, अरेरा कॉलोनी, भोपाल-16)
13. **दी एबजारबेन्ट माइंड,** मारिया मांटेसरी (ओरियन्ट लौंगमैन, 3-5-820, हैदरगुडा, हैदराबाद)
14. **बच्चों का जीवन,** जार्ज डेनिसन (ग्रंथशिल्पी, जी-82, विजय चौक, लक्ष्मीनगर, दिल्ली-92)
15. **वहुरूप गांधी,** अनु. : बंद्योपाध्याय (एन सी ई आर टी, श्री अरविन्द मार्ग, नई दिल्ली 16)
16. **मैनुअल फॉर मैथिमैटिक्स टीचिंग ऍडस फॉर प्राइमरी स्कूल्स,** पी के श्रीनिवासन (एन सी ई आर टी)
17. **रिसोर्स मॅटीरियल फॉर मैथिमैटिक्स क्लब,** पी के श्रीनिवासन (सी आई ई टी, एन सी ई आर टी)
18. **टीचर,** सिल्विया एश्टन वार्नर (अरविन्द गुप्ता, सी 7-167, एस डी ए, नई दिल्ली-16)